

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 950 962**

51 Int. Cl.:

B62H 5/06 (2006.01)
B62K 5/027 (2013.01)
B62K 5/05 (2013.01)
B62K 5/08 (2006.01)
B62K 5/10 (2013.01)
B62K 21/06 (2006.01)
B62K 21/18 (2006.01)
B62K 25/04 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **01.04.2020 PCT/IB2020/053073**
- 87 Fecha y número de publicación internacional: **15.10.2020 WO20208476**
- 96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **01.04.2020 E 20716588 (7)**
- 97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **07.06.2023 EP 3953241**

54 Título: **Vehículo a motor basculante con dispositivo de bloqueo de la basculación**

30 Prioridad:

10.04.2019 IT 201900005556

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
17.10.2023

73 Titular/es:

**PIAGGIO & C. S.P.A. (100.0%)
Viale Rinaldo Piaggio 25
56025 Pontedera Pisa, IT**

72 Inventor/es:

RAFFAELLI, ANDREA

74 Agente/Representante:

ISERN JARA, Jorge

ES 2 950 962 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín Europeo de Patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre Concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Vehículo a motor basculante con dispositivo de bloqueo de la basculación

5 CAMPO TÉCNICO

La presente invención se refiere al campo de los denominados vehículos a motor basculantes, es decir, provistos de un movimiento basculante alrededor de un plano medio que se extiende longitudinalmente a lo largo del vehículo. Las realizaciones descritas en el presente documento se refieren a vehículos de sillín con tres o más ruedas.

10

ESTADO DE LA TÉCNICA

En el campo de los vehículos a motor, existe una oferta creciente de vehículos que combinan las características de los vehículos de sillín de dos ruedas (motocicletas y ciclomotores, por ejemplo) en términos de manejo, con la estabilidad de los vehículos de dos ruedas. Estos vehículos incluyen vehículos a motor de tres ruedas provistos de dos ruedas direccionales delanteras y una rueda motriz trasera, y vehículos a motor de cuatro ruedas, llamados normalmente quads.

15

Más en detalle, los vehículos a motor de tres ruedas mencionados anteriormente están provistos de dos ruedas direccionales delanteras, es decir, que son adecuadas para dirigir el vehículo controlado por el conductor por medio del manillar, y que son basculantes, es decir, pueden bascular o inclinarse lateralmente con un movimiento basculante. El movimiento basculante es un movimiento oscilante alrededor de un eje orientado sustancialmente en la dirección de desplazamiento. Los vehículos de tres ruedas comprenden además una rueda motriz trasera, conectada de forma motriz al motor y destinada a proporcionar el par motor y, por lo tanto, permitir la tracción, mientras que las ruedas delanteras, emparejadas, están destinadas a proporcionar la direccionalidad del vehículo.

20

25

Las ruedas delanteras emparejadas están provistas de un movimiento basculante, además del movimiento de dirección, y están conectadas al bastidor del vehículo por medio de suspensiones amortiguadoras, que permiten un movimiento de resorte. Gracias al uso de dos ruedas delanteras emparejadas, en comparación con un vehículo a motor de dos ruedas normal, un vehículo basculante tiene una mayor estabilidad asegurada por el doble apoyo de las ruedas delanteras en el suelo, similar al que proporciona un coche.

30

Las ruedas delanteras están conectadas entre sí por medio de mecanismos cinemáticos que aseguran que las propias ruedas sean capaces de inclinarse y girar sustancialmente de una manera sincronizada, por ejemplo, con la interposición de uno o dos varillajes de cuatro barras que conectan las ruedas delanteras a un bastidor delantero. Además, dichos vehículos a motor están provistos adicionalmente de dos suspensiones amortiguadoras independientes, una para cada rueda motriz delantera. Cada suspensión está provista de un miembro elástico (muelle) y un miembro viscoso (amortiguador).

35

Aunque los vehículos a motor de tres o cuatro ruedas basculantes muestran una gran estabilidad, potencialmente, bajo ciertas condiciones, pueden caerse debido a un movimiento basculante incontrolado. Esto puede suceder en particular a bajas velocidades de avance o con un vehículo parado o estacionario. Para evitar esta inconveniencia, los vehículos a motor de tres o cuatro ruedas basculantes suelen estar provistos de un dispositivo de bloqueo de la basculación o de control de la basculación, que evita que el vehículo a motor vuelque accidentalmente cuando está parado o circula a baja velocidad. Los vehículos a motor de tres ruedas con dispositivos de bloqueo de la basculación o de control de la basculación se describen, por ejemplo, en las Patentes WO2017115293, WO2017115294; WO2017115295; WO2017115296; WO2017115297; WO2018116210; WO2018116211 y en los documentos de la técnica anterior mencionados en las mismas.

45

La Patente US7264251 describe un vehículo a motor de tres ruedas con un mecanismo de bloqueo de la basculación. El vehículo a motor comprende un varillaje de cuatro barras que tiene: un primer travesaño, o travesaño superior, que se extiende en una dirección transversal con respecto a un plano medio del vehículo a motor, es decir, en una dirección de derecha a izquierda; un segundo travesaño, o travesaño inferior, que se extiende en una dirección transversal con respecto a un plano medio del vehículo a motor, es decir, en una dirección de derecha a izquierda; un primer montante, que une un primer extremo del travesaño superior y un primer extremo del travesaño inferior y que está situado en un lado, por ejemplo el lado izquierdo con respecto al plano medio del vehículo; un segundo montante, que une un segundo extremo del travesaño superior y un segundo extremo del travesaño inferior. Los brazos de dirección que soportan las ruedas delanteras están asociados con los montantes. Una suspensión amortiguadora, que permite un movimiento de resorte entre la rueda motriz correspondiente y el brazo de soporte, está asociada con cada brazo. Los brazos de soporte están unidos por una barra de dirección que transmite el movimiento de dirección conferido por un manillar a los dos brazos de soporte de las ruedas. Para bloquear el movimiento basculante del vehículo a motor, se proporciona un freno que evita el giro de los travesaños del varillaje basculante de cuatro barras con respecto al bastidor delantero. Dado que cada rueda está fijada al brazo de soporte por medio de una suspensión, para evitar movimientos de inclinación debidos a una compresión desigual de las dos, suspensiones derecha e izquierda, el dispositivo de bloqueo de la basculación también comprende dos miembros de bloqueo que, al activarse, evitan los movimientos de extensión y compresión de las dos suspensiones,

60

65

es decir, bloquean los dos movimientos de resorte de las dos suspensiones. Cuando se activa el dispositivo de bloqueo de la basculación, las ruedas delanteras pueden realizar únicamente un movimiento de dirección con respecto al bastidor delantero.

5 El documento de Patente US 2005/167174 A1 describe un vehículo a motor basculante que comprende: un bastidor; al menos una rueda motriz trasera; una rueda direccional delantera izquierda y una rueda direccional delantera derecha colocadas lado a lado en una dirección de derecha a izquierda; un varillaje basculante de cuatro barras que comprende: un travesaño superior que se extiende transversalmente a un plano medio del vehículo a motor, en una dirección de derecha a izquierda; un travesaño inferior que se extiende transversalmente al plano medio del vehículo a motor, en la dirección de derecha a izquierda; un montante izquierdo, que conecta el travesaño superior y el travesaño inferior; un montante derecho, que conecta el travesaño superior y el travesaño inferior; un brazo de soporte izquierdo acoplado al montante izquierdo para girar con respecto al mismo alrededor de un eje de dirección respectivo; en donde la rueda direccional delantera izquierda está conectada al brazo de soporte izquierdo con la interposición de una suspensión izquierda; un brazo de soporte derecho acoplado al montante derecho para girar con respecto al mismo alrededor de un eje de dirección respectivo; en donde la rueda direccional delantera derecha está conectada al brazo de soporte derecho con la interposición de una suspensión derecha; un componente transversal que se extiende en la dirección de derecha a izquierda, articulado en un primer extremo al brazo de soporte izquierdo y en un segundo extremo al brazo de soporte derecho para seguir el movimiento de rotación del brazo de soporte izquierdo y del brazo de soporte derecho alrededor de los respectivos ejes de dirección, y para rotar con respecto al brazo de soporte izquierdo y al brazo de soporte derecho alrededor de los respectivos ejes de inclinación, cuando el vehículo a motor realiza un movimiento basculante; un dispositivo de bloqueo de la basculación que comprende: para al menos una de dichas rueda direccional delantera izquierda y rueda direccional delantera derecha un primer freno adaptado para bloquear, con una sola actuación, un movimiento de resorte de la respectiva suspensión y el movimiento de rotación de dicho componente transversal alrededor del basculante y para la otra de dichas rueda direccional delantera izquierda y rueda direccional derecha un segundo freno adaptado para bloquear, con dicha única actuación, al menos el movimiento de resorte de la respectiva suspensión.

Este dispositivo de bloqueo de la basculación es muy efectivo, pero requiere tres actuadores diferentes para realizar el bloqueo: el actuador que bloquea el movimiento basculante del varillaje basculante de cuatro barras; y los dos actuadores diferentes que bloquean los movimientos de estiramiento y acortamiento, es decir, contracción y extensión, de las dos suspensiones.

Sería útil tener un dispositivo de bloqueo de la basculación que tuviera la misma efectividad, pero que superara los inconvenientes de los dispositivos de la técnica anterior. En particular, sería útil un dispositivo de bloqueo de la basculación que requiriera menos actuadores y que, por lo tanto, fuera más simple, más rentable y menos engorroso.

SUMARIO DE LA INVENCION

40 Para superar o mitigar uno o más de los inconvenientes de los dispositivos de la técnica anterior, se proporciona un vehículo a motor con un dispositivo de bloqueo de la basculación según la reivindicación 1. En las reivindicaciones dependientes se definen realizaciones y características particularmente ventajosas de un vehículo a motor según la presente invención.

45 En particular, se proporciona un vehículo a motor basculante, que comprende un bastidor, al menos una rueda motriz trasera y dos ruedas direccionales delanteras, respectivamente ruedas direccionales izquierda y derecha. El vehículo a motor comprende además un varillaje basculante de cuatro barras. El varillaje basculante de cuatro barras a su vez comprende: un travesaño superior que se extiende transversalmente a un plano medio del vehículo a motor; un travesaño inferior que se extiende transversalmente al plano medio del vehículo a motor; y dos montantes, respectivamente montantes izquierdo y derecho, que conectan el travesaño superior y el travesaño inferior. Se proporciona también un brazo de soporte izquierdo, que está acoplado al montante izquierdo, para girar con respecto al mismo alrededor de un eje de dirección respectivo. La rueda direccional delantera izquierda está conectada al brazo de soporte izquierdo con la interposición de una suspensión izquierda. De un modo similar, en el lado derecho del vehículo a motor se proporciona un brazo de soporte derecho acoplado al montante derecho del varillaje de cuatro barras, para girar con respecto al mismo alrededor de un eje de dirección respectivo. La rueda direccional delantera derecha está conectada al brazo de soporte derecho con la interposición de una suspensión derecha. Un componente transversal, por ejemplo, una barra de dirección, está articulada en un primer extremo al brazo de soporte izquierdo y en un segundo extremo al brazo de soporte derecho, para seguir el movimiento de rotación del brazo de soporte izquierdo y del brazo de soporte derecho alrededor de los respectivos ejes de dirección de las ruedas delanteras izquierda y derecha. Además, el componente transversal está adaptado para girar, con respecto al brazo de soporte izquierdo y al brazo de soporte derecho, alrededor de los respectivos ejes de inclinación cuando el vehículo a motor realiza un movimiento basculante. Los ejes de inclinación son paralelos entre sí y paralelos a los ejes del varillaje basculante de cuatro barras.

65 El dispositivo está provisto típicamente de un dispositivo de bloqueo de la basculación, que comprende, para al menos una de dichas rueda direccional delantera izquierda y rueda direccional delantera derecha, un primer freno

adaptado para bloquear, con una sola actuación, un movimiento de resorte de la respectiva suspensión y el movimiento de rotación de dicho componente transversal alrededor de los ejes basculantes. El bloqueo del movimiento de rotación del componente transversal alrededor de los ejes basculantes se consigue restringiendo con uno con respecto a otro un primer miembro de la respectiva suspensión, que realiza un movimiento de resorte con respecto al brazo de soporte, y un segundo miembro asociado con la respectiva rueda direccional y conectada mecánicamente con el componente transversal, para realizar movimientos de rotación proporcionales a la rotación del componente transversal alrededor de los ejes basculantes. El primer miembro y el segundo miembro están restringidos uno con respecto al otro directamente o a través de componentes intermedios, dispuestos entre ellos, como se explicará con mayor detalle con referencia a las realizaciones descritas en el presente documento. El dispositivo de bloqueo de la basculación comprende además, para la otra de dichas rueda direccional delantera izquierda y rueda direccional derecha, un segundo freno adaptado para bloquear, con dicha única actuación, al menos el movimiento de resorte de la respectiva suspensión.

De esta manera, en al menos un lado del vehículo un solo freno bloquea la suspensión, evitando movimientos de resorte de la rueda respectiva, y bloquea además el movimiento basculante del varillaje basculante de cuatro barras. En el otro lado del vehículo, el freno puede simplemente bloquear el movimiento de resorte de la suspensión correspondiente.

Como se hará evidente a partir de la descripción detallada, en algunas realizaciones, el primer miembro, el segundo miembro o ambos pueden ser integrales o formar parte del respectivo freno, es decir, uno o ambos pueden ser miembros del respectivo freno.

En realizaciones prácticas, el segundo freno también está adaptado para bloquear el movimiento de rotación del componente transversal alrededor de los ejes basculantes. De esta manera, se obtiene una disposición sustancialmente simétrica para el lado izquierdo y el lado derecho del vehículo a motor.

En algunas realizaciones, el dispositivo de bloqueo de la basculación comprende, para cada rueda direccional delantera, un primer miembro soportado (directa o indirectamente) en el brazo de soporte y conectado mecánicamente a la suspensión, para moverse, con respecto al brazo de soporte, con un movimiento proporcional al movimiento de resorte de la respectiva suspensión. Adicionalmente, dicho dispositivo de bloqueo de la basculación comprende, para al menos una y, preferiblemente, para cada rueda direccional delantera, un segundo miembro soportado (directa o indirectamente) en el brazo de soporte y conectado mecánicamente al componente transversal para moverse, con respecto al brazo de soporte, con un movimiento proporcional al movimiento de rotación del componente transversal alrededor de los ejes basculantes. El freno está adaptado para bloquear entre sí dicho primer miembro y dicho segundo miembro.

Por ejemplo, el primer miembro está acoplado de forma giratoria al brazo de soporte y está adaptado para girar con respecto al brazo de soporte proporcionalmente al movimiento de resorte de la respectiva suspensión.

En posibles realizaciones, el segundo miembro está acoplado de forma giratoria al brazo de soporte y está adaptado para girar con respecto al brazo de soporte proporcionalmente al movimiento de rotación del componente transversal alrededor de los ejes basculantes.

En realizaciones descritas en el presente documento, el dispositivo de bloqueo de la basculación comprende, para cada una de dichas rueda direccional delantera izquierda y rueda direccional delantera derecha, un miembro adicional soportado en el brazo de soporte y conectado mecánicamente al primer miembro de la respectiva suspensión, para moverse, con respecto al brazo de soporte, con un movimiento proporcional al movimiento de resorte de suspensión. El freno está adaptado para bloquear entre sí dicho miembro adicional y dicho segundo miembro. En realizaciones descritas en el presente documento, el miembro adicional puede ser integral o formar el mismo uno de los miembros del respectivo freno. De un modo similar, el segundo miembro puede ser integral o formar el mismo uno de los miembros del respectivo freno.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

La invención se entenderá mejor siguiendo la descripción y los dibujos adjuntos, que ilustran realizaciones ejemplares y no limitantes de la invención. Más en particular, en el dibujo:

La Figura 1 muestra una vista isométrica desde abajo, con partes desmontadas, de un vehículo a motor de tres ruedas según una realización;

La Figura 2 muestra una vista frontal del vehículo a motor de la Figura 1;

La Figura 3 muestra una vista lateral a lo largo de la línea III-III de la Figura 2 del extremo delantero del vehículo a motor de las Figuras 1 y 2;

Las Figuras 4 y 5 muestran vistas isométricas, según diferentes ángulos, de un soporte de la rueda derecha del vehículo a motor de las Figuras 1 a 3;

La Figura 6 muestra una vista ampliada de la Figura 1;

La Figura 7 muestra un diagrama simplificado del extremo delantero del vehículo de las Figuras 1 a 6;

- La Figura 8 muestra un dispositivo de bloqueo de la basculación en otra realización;
 La Figura 9 muestra una vista isométrica desde abajo, con partes desmontadas, de un vehículo a motor de tres
 ruedas, según una realización adicional;
 La Figura 10 muestra una vista frontal del vehículo a motor de la Figura 9;
 5 La Figura 11 muestra una vista lateral a lo largo de la línea XI-XI de la Figura 10 del extremo delantero del
 vehículo a motor de las Figuras 1 y 2;
 Las Figuras 12 y 13 muestran vistas isométricas, según diferentes ángulos, de un soporte de la rueda derecha
 del vehículo a motor de las Figuras 9 a 11;
 La Figura 14 muestra una vista ampliada de la Figura 9;
 10 La Figura 15 muestra una vista lateral de un freno de la realización de las Figuras 9 a 14;
 La Figura 16 muestra una sección a lo largo de XVI-XVI de la Figura 15;
 La Figura 16A muestra una sección a lo largo de la línea A-A de la Figura 16;
 La Figura 16B muestra una vista isométrica con partes desmontadas del freno de la Figura 15;
 La Figura 17 muestra una vista a lo largo de XVII-XVII de la Figura 16;
 15 Las Figuras 18 y 19 muestran una realización adicional de un dispositivo de bloqueo de la basculación;
 La Figura 20 muestra una vista frontal de un vehículo a motor con una realización adicional del dispositivo de
 bloqueo de la basculación;
 La Figura 21 muestra una vista isométrica desde abajo de una parte del vehículo de la Figura 20;
 Las Figuras 22 y 23 muestran vistas isométricas según dos ángulos diferentes de un soporte de la rueda
 20 izquierda del vehículo a motor de las Figuras 20 y 21;
 La Figura 24 muestra una vista frontal del tren delantero de un vehículo de tres ruedas según una realización
 adicional, con una suspensión de rueda que utiliza un varillaje de cuatro barras Watt;
 La Figura 25 muestra una vista axonométrica del tren delantero de la Figura 24;
 Las Figuras 26 y 27 muestran una vista lateral y una vista axonométrica de una de las ruedas direccionales
 25 delanteras del tren delantero de las Figuras 24 y 25;
 Las Figuras 28 y 29 muestran una vista lateral y una vista axonométrica del brazo de soporte, soporte de rueda y
 freno de la rueda direccional derecha del tren delantero de las Figuras 23 y 25;
 Las Figuras 30 y 31 muestran otras vistas del brazo de soporte con partes desmontadas;
 Las Figuras 32 y 33 muestran vistas axonométricas y laterales, esquemáticas y simplificadas similares a las
 30 Figuras 25 y 26;
 Las Figuras 34 y 35 muestran vistas axonométricas y laterales, esquemáticas y simplificadas similares a las
 Figuras 32 y 33 de una realización con una suspensión de rueda que utiliza a varillaje de cuatro barras Roberts;
 Las Figuras 36 y 37 muestran vistas axonométricas y laterales, esquemáticas y simplificadas similares a las
 Figuras 32 y 33 de una realización con una suspensión de rueda que utiliza un varillaje de cuatro barras
 35 Tchebycheff;
 Las Figuras 38 muestran una vista frontal de una rueda direccional delantera derecha de un vehículo de tres
 ruedas con una realización adicional del dispositivo de bloqueo de la basculación según la presente divulgación;
 Las Figuras 39 y 40 muestran dos vistas axonométricas del dispositivo de la Figura 38;
 La Figura 41 muestra una vista lateral del dispositivo de las Figuras 38 a 40; y
 40 Las Figuras 42, 43, 44 y 45 muestran vistas similares a las Figuras 38, 39, 40 y 41 en otra realización más.

DESCRIPCIÓN DE REALIZACIONES

- 45 Con referencia a las figuras adjuntas, la flecha F indica la dirección de avance del vehículo, la doble flecha L-R indica
 una dirección de izquierda a derecha del vehículo, y la flecha U-D indica la dirección de arriba a abajo del vehículo.
 Los términos "izquierda", "derecha", "arriba", "abajo" se refieren a un conductor sentado en el vehículo parado y, por
 lo tanto, no inclinado. "Transversal" significa una dirección de derecha a izquierda, es decir, una dirección que se
 extiende transversalmente con respecto a un plano medio del vehículo a motor.

50 Realización de las Figuras 1 a 7

Una primera realización de un vehículo a motor se ilustra en las Figuras 1 a 7.

- 55 En resumen, en la primera realización se proporciona un vehículo a motor basculante de sillín con al menos dos
 ruedas direccionales delanteras, que tiene un varillaje basculante de cuatro barras que se entienden en una
 dirección transversal, es decir, de derecha a izquierda. El varillaje basculante de cuatro barras tiene dos travesaños,
 travesaños superior e inferior, respectivamente, unidos por dos montantes, montantes derecho e izquierdo,
 respectivamente. Los brazos de soporte derecho e izquierdo, que soportan respectivamente la rueda direccional
 60 delantera derecha y la rueda direccional delantera izquierda, con la interposición de una suspensión respectiva,
 están asociados con los montantes. Los dos brazos de soporte están unidos por un componente transversal, que
 puede consistir en la barra de dirección y que está limitada en sus dos extremos a los dos brazos de soporte con
 respectivas articulaciones que permiten la rotación alrededor de dos ejes: un eje de inclinación y un eje ortogonal al
 eje de inclinación. Un primer miembro de freno, típicamente un freno de disco, está asociado con al menos un
 extremo, y preferentemente con ambos extremos del componente transversal, cuyo primer miembro de freno está
 65 soportado de forma giratoria en el respectivo brazo de soporte de rueda alrededor de un eje de rotación. El primer
 miembro de freno gira con respecto al brazo de soporte integralmente con el movimiento de rotación del componente

transversal alrededor del eje de inclinación. Asociado con el primer miembro de freno hay un segundo miembro de freno, que está soportado de forma giratoria en el respectivo brazo de soporte de rueda alrededor de un eje de rotación paralelo pero separado con respecto al eje de rotación del primer miembro de freno. Dicho segundo miembro de freno está limitado a al menos un elemento de la suspensión de la rueda respectiva, por ejemplo por medio de un vástago, para girar con respecto al brazo de soporte con un movimiento de rotación proporcional al movimiento de resorte, es decir, al movimiento de la suspensión. Al accionar el freno, los dos miembros del freno se bloquean entre sí. Debido a que estos están soportados en el brazo de soporte alrededor de ejes de rotación paralelos, pero no coincidentes, al accionar el freno, el movimiento de ambos miembros del freno con respecto al brazo de soporte se bloquea y, por tanto, el movimiento de resorte de la suspensión y el movimiento basculante del vehículo se bloquean en consecuencia.

Ahora se describirá con mayor detalle la primera realización con referencia a los dibujos adjuntos. En las Figuras 1 a 7, el vehículo a motor 1 comprende un bastidor 3, una rueda motriz trasera 5, conectada de forma motriz a un motor (no mostrado) que suministra el par motor, y un par de ruedas direccionales delanteras. Más específicamente, el vehículo a motor 1 comprende una primera rueda direccional delantera 7', o una rueda direccional delantera izquierda 7', y una segunda rueda direccional delantera 7", o una rueda direccional delantera derecha 7". En lo sucesivo en el presente documento, los componentes, grupos o elementos simétricos con respecto a un plano de línea central M del vehículo a motor 1 se denominan con el mismo número de referencia, seguido de un solo apóstrofo (') para elementos en el lado izquierdo del plano de línea central M, y con doble apóstrofo (") para elementos en el lado derecho del plano de línea central M.

En la realización ilustrada en las Figuras 1 a 7, en la parte delantera del vehículo a motor 1, en lo sucesivo en el presente documento también denominado el tren delantero, se proporciona un mecanismo cinemático de dirección, indicado en su conjunto con 9, que permite que las ruedas direccionales delanteras 7' y 7" realicen movimientos de dirección e inclinación sincronizados. En el presente documento, movimiento de dirección significa el movimiento de las ruedas delanteras 7', 7" alrededor de ejes de dirección respectivos, por medio de cuyo movimiento se confiere una variación de trayectoria al vehículo con respecto a una trayectoria rectilínea en la dirección de avance F. En el presente documento, movimiento basculante significa el movimiento que permite que el vehículo a motor 1 se incline con respecto a un plano vertical, por ejemplo cuando el vehículo toma una curva.

En la realización ilustrada, el mecanismo cinemático de dirección 9 comprende un varillaje de cuatro barras 11, más precisamente un varillaje de barras de paralelogramo, en lo sucesivo en el presente documento denominado un varillaje basculante de cuatro barras 11.

El varillaje basculante de cuatro barras 11 tiene un primer travesaño superior 13 y un segundo travesaño inferior 15, sustancialmente paralelos entre sí. El travesaño superior 13 y el travesaño inferior 15 se extienden en la dirección de izquierda a derecha, transversalmente al plano medio M.

Los dos travesaños 13, 15 están articulados al bastidor 3 en dos puntos intermedios mediante bisagras 13A y 15A, respectivamente. De esta manera, los dos travesaños 13 y 15 pueden girar alrededor de ejes de rotación respectivos paralelos entre sí y que se encuentran en el plano de línea central M del bastidor 3 del vehículo 1, para realizar un movimiento basculante, por ejemplo cuando el vehículo a motor 1 toma una curva a alta velocidad.

El varillaje basculante de cuatro barras 11 comprende además dos montantes, respectivamente un montante izquierdo 16' y un montante derecho 16". Los dos montantes 16', 16" están articulados al travesaño superior 13 y al travesaño inferior 15 para formar con ellos el varillaje basculante de cuatro barras. Los números de referencia 17', 19' y 17", 19" indican bisagras a cada lado del vehículo 1, a través de las cuales los montantes 16' y 16" se articulan a los travesaños 13, 15. Más específicamente, el travesaño superior 13 está articulado en un primer extremo 13.1 por la bisagra 17' al montante izquierdo 16' y en un segundo extremo 13.2 por la bisagra 17" al montante derecho 16". De un modo similar, el travesaño inferior 15 está articulado en un primer extremo 15.1 por la bisagra 19' al montante izquierdo 16' y en un segundo extremo 15.2 por la bisagra 19" al montante derecho 16". Las bisagras 17', 17" y 19', 19" definen ejes de rotación mutuos de los travesaños 13, 15 y de los montantes 16', 16". Los ejes de rotación definidos por las bisagras 17', 17" y 19', 19" son paralelos a los ejes de rotación de los travesaños 13, 15 con respecto al bastidor 3.

Además del varillaje basculante de cuatro barras 11, el mecanismo cinemático de dirección 9 comprende un par de brazos de soporte a los que están conectadas las ruedas direccionales delanteras 7', 7". Más precisamente, un brazo de soporte izquierdo 21' soporta la rueda direccional delantera izquierda 7' y un brazo de soporte derecho 21" soporta la rueda direccional delantera derecha 7".

En la realización ilustrada, los dos brazos de soporte 21', 21" tienen forma de medias horquillas, pero debe entenderse que son posibles otras disposiciones. Cada brazo de soporte 21', 21" está conectado al varillaje basculante de cuatro barras 11 para girar alrededor de un eje de dirección respectivo, indicado con 21A' y 21A", para la rueda izquierda 7' y para la rueda derecha 7", respectivamente. Los ejes de dirección 21A' y 21A" están orientados aproximadamente en la dirección de la flecha U, y más precisamente están ligeramente inclinados hacia atrás con respecto a la vertical.

En la realización ilustrada, la parte superior de cada brazo de soporte 21', 21" está alojada dentro del respectivo montante 16', 16" del varillaje basculante de cuatro barras 11. Para este fin, los dos montantes 16', 16" pueden estar hechos con un cuerpo cilíndrico internamente hueco, en donde se montan cojinetes (no mostrados) de los brazos de soporte 21', 21" de las ruedas 7', 7".

Para controlar el movimiento de dirección de los dos brazos de soporte 21', 21" alrededor de los ejes de dirección 21A', 21A", se proporciona un componente transversal 23 que se extiende en una dirección de derecha a izquierda. En las realizaciones ilustradas aquí, el componente transversal 23 constituye una barra de dirección, es decir, una barra que transmite el movimiento de dirección desde la columna de dirección a los dos brazos de soporte 21', 21" y, por tanto, a las dos ruedas direccionales delanteras 7', 7". En lo sucesivo en el presente documento, el componente transversal 23 se denominará, por tanto, la barra de dirección 23. La barra de dirección 23 tiene un extremo izquierdo 23.1 articulado mediante una articulación 24' al montante izquierdo 16', y un extremo derecho 23.2 articulado mediante una articulación 24" al montante derecho 16". Cada articulación 24', 24" define dos ejes de rotación mutuamente entre la barra de dirección 23 y el respectivo montante 16', 16". Los dos ejes de rotación definidos por la articulación 24' se indican en las Figuras 3, 4 y 5 con 24X y 24Y. Los ejes 24X de las dos articulaciones 24', 24" tienen una orientación predominantemente en la dirección de avance F del vehículo a motor 1 y permiten que la barra de dirección 23 rote con respecto a los brazos de soporte 21', 21" y, por tanto, con respecto a los montantes 16', 16", cuando el vehículo a motor 1 realiza un movimiento basculante. Por lo tanto, los ejes 24X también se denominan aquí ejes de inclinación. Los ejes 24Y tienen una orientación predominantemente hacia arriba (flecha U-D) y permiten que la barra de dirección 23 gire con respecto a los montantes 16', 16" para realizar el movimiento de dirección.

La barra de dirección 23 puede moverse a lo largo de la doble flecha f23 (Figuras 1, 2, 6) bajo el control de una columna de dirección 27 accionada por medio de un manillar 29 del vehículo a motor 1. La columna de dirección 27 está conectada en un punto central a la barra de dirección 23, por medio de una transmisión 31 (Figuras 2, 6). La rotación del manillar 29 alrededor del eje de la columna de dirección 23 provoca la traslación de la barra de dirección 23 según la flecha f23 y este movimiento es transmitido por las articulaciones 24', 24" a los brazos de soporte 21', 21" de las ruedas direccionales delanteras 7', 7", que giran simultáneamente alrededor de los ejes de dirección 21A', 21A". Un movimiento de balanceo, es decir, un movimiento basculante del vehículo a motor 1, indicado esquemáticamente por la doble flecha R en la Figura 2, provoca, por otro lado, una rotación de la barra de dirección 23 con respecto a los brazos de soporte 21', 21" alrededor de los respectivos ejes de inclinación 24X de cada extremo 23.1, 23.2.

Generalmente, los movimientos de inclinación y giro ocurren simultáneamente durante el recorrido. Cuando el vehículo a motor 1 está parado, como se aclarará más adelante, conviene bloquear el movimiento basculante, dejando libre el movimiento de dirección, y para este propósito se proporciona el dispositivo de bloqueo de la basculación descrito en detalle en lo sucesivo en el presente documento.

Cada rueda direccional delantera 7', 7" está conectada al respectivo brazo de soporte 21', 21" por una suspensión 33', 33". Las suspensiones pueden tener diferentes formas, como saben bien los expertos en la materia. La suspensión descrita más adelante, e ilustrada en los dibujos adjuntos, debe interpretarse, por lo tanto, como un ejemplo y no como una limitación.

En la realización ilustrada, cada suspensión 33', 33" comprende un miembro elástico 35', 35", en el ejemplo un resorte helicoidal, y un miembro viscoso, es decir, un amortiguador 37', 37". En el ejemplo no limitante ilustrado, el miembro elástico 35', 35" y el amortiguador 37', 37" son coaxiales entre sí. El conjunto consiste en el miembro elástico 35', 35" y el amortiguador forma, junto con un accesorio 38', 38" (en lo sucesivo en el presente documento denominado el "mecanismo de suspensión 38', 38"), la suspensión 33', 33". El conjunto consiste en el miembro elástico 35', 35" y el amortiguador 37', 37" está conectado a un punto en el respectivo brazo de soporte 21', 21" y a un punto en el mecanismo de suspensión 38', 38". Cada mecanismo de suspensión 38', 38" soporta la respectiva rueda direccional delantera 7', 7". El mecanismo de suspensión 38', 38" está rígidamente limitado a un árbol (no mostrado) en el que está montado giratoriamente la respectiva rueda direccional delantera 7', 7".

En la realización ilustrada, el mecanismo de suspensión 38', 38" está comprendido o consiste en un varillaje de suspensión de cuatro barras que se mueve en un plano que contiene el eje de rotación de la respectiva rueda delantera 7', 7".

Los números de referencia 41', 41" y 43', 43" indican los puntos de restricción del conjunto formado por el miembro elástico 35', 35" y el amortiguador 37', 37" al respectivo brazo de soporte 21', 21" de la rueda direccional y al mecanismo de suspensión 38', 38" (véanse, en particular, las Figuras 2, 4, 5).

Generalmente, el mecanismo de suspensión 38', 38" está dispuesto para permitir un movimiento de resorte entre la respectiva rueda direccional delantera 7', 7" y el respectivo brazo de soporte 21', 21". Este movimiento de resorte corresponde a un movimiento de contracción y extensión de la suspensión amortiguadora 33', 33" y, más específicamente, del miembro elástico 35', 35" y el amortiguador 37', 37".

Más específicamente, en la realización ilustrada, el mecanismo de suspensión 38', 38" comprende, o consiste en un varillaje de suspensión de cuatro barras con dos manivelas (o balancines) 45', 47' y 45", 47", respectivamente. Aunque en la realización ilustrada cada varillaje de suspensión de cuatro barras está dispuesta para oscilar en un plano que contiene el eje de rotación de la rueda respectiva, en otras realizaciones, el plano de oscilación del varillaje de suspensión de cuatro barras puede ser ortogonal con respecto a lo que se ilustra en el dibujo adjunto, es decir, el plano de oscilación del varillaje de suspensión de cuatro barras puede ser ortogonal al eje de rotación de la rueda respectiva.

En la realización ejemplar ilustrada, cada manivela 45', 47' y 45", 47" gira en 49', 51' y 49", 51" al respectivo brazo de soporte 21', 21" de la rueda direccional delantera 7', 7". Durante el recorrido, las irregularidades del suelo provocan un movimiento de resorte de la masa suspendida del vehículo a motor 1 con respecto a la masa no suspendida del vehículo a motor. Masa suspendida significa la parte de la masa del vehículo a motor 1 que actúa sobre las ruedas a través de las suspensiones. Dicha masa comprende, en particular, el bastidor, la carga, el motor, etc., mientras que la masa no suspendida significa la parte de la masa del vehículo a motor 1 que no está soportada por la suspensión, en particular, las ruedas, los frenos, etc.

El movimiento de resorte de la masa suspendida con respecto a las ruedas direccionales delanteras 7', 7" implica un movimiento de extensión y contracción de los resortes 35', 35" y los amortiguadores 37', 37" de las suspensiones 33', 33", al que corresponde un movimiento oscilante de la suspensión varillajes de cuatro barras 38', 38". Este movimiento de las suspensiones 33', 33" puede provocar, cuando el vehículo está parado o casi parado, un movimiento de cabeceo del vehículo, cuando las suspensiones se mueven de forma idéntica y sincronizada, o pueden inducir un movimiento basculante del vehículo a motor 1, cuando las dos suspensiones se contraen y se estiran de forma diferente entre sí.

Para evitar el riesgo de que el vehículo a motor 1 se caiga cuando se mueve a baja velocidad o está parado, deben bloquearse los movimientos de inclinación, tanto debidos a la deformación del varillaje basculante de cuatro barras 11 como a contracciones o extensiones desiguales de las dos suspensiones 33', 33". Para este fin, se proporciona un dispositivo de bloqueo que se describe en detalle a continuación.

En resumen, el dispositivo de bloqueo de la basculación está dispuesto para bloquear, con un solo actuador: el movimiento de resorte en al menos un lado del vehículo a motor 1 y, preferentemente, en ambos lados del vehículo a motor 1; y además el movimiento de rotación, determinado por la inclinación, de al menos un miembro del mecanismo cinemático de dirección 9.

Más en particular, en la realización ilustrada, se proporciona un dispositivo de bloqueo de la basculación que bloquea los movimientos de contracción y extensión de ambas suspensiones 33', 33" y bloquea además el movimiento de rotación de la barra de dirección 23 alrededor de los ejes basculantes 24X, dejando libre el movimiento de dirección, es decir el movimiento de rotación de la barra de dirección 23 alrededor de los ejes 24Y.

Más en particular, en la realización ilustrada, se proporciona un dispositivo de bloqueo de la basculación que conecta rígidamente los mecanismos de suspensión 38', 38" y la barra de dirección 23 entre sí. Los componentes del dispositivo de bloqueo de la basculación asociados con la rueda direccional delantera izquierda 7' son visibles, en particular, en las Figuras 4 y 5. Los componentes del dispositivo de bloqueo de la basculación asociados con la rueda direccional delantera derecha 7" son sustancialmente simétricos a los componentes asociados con la rueda direccional delantera izquierda 7' y no se describen en detalle. Los componentes derecho e izquierdo del dispositivo de bloqueo de la basculación se indican en las figuras con los mismos números de referencia seguidos de un apóstrofo (') para los componentes en el lado izquierdo del vehículo a motor 1 y por dobles apóstrofes (") para los componentes en el lado derecho del vehículo a motor 1, según el formalismo adoptado también para los restantes elementos del vehículo a motor descrito anteriormente.

Con referencia específica en particular a las Figuras 4 y 5, el conjunto de componentes del dispositivo de bloqueo de la basculación asociado con la rueda direccional delantera izquierda 7' se indica generalmente con 50'. Este comprende un freno 53', en particular un freno de disco, que a su vez comprende una pinza 55' y un sector de disco 57'. La pinza 55' está soportada por el brazo de soporte 21' por lo que pueden girar alrededor de su propio eje de rotación con respecto al brazo de soporte 21' y, de un modo similar, el sector de disco 57' está soportado en el brazo de soporte 21' para que pueda rotar alrededor de su propio eje de rotación con respecto al brazo de soporte 21', brazo de rotación que es paralelo y está separado del eje de rotación de la pinza 55'. En el diagrama de la Figura 7, 56' indica el actuador de la pinza 55' del freno 53', por ejemplo, un actuador hidráulico. En la práctica, puede proporcionarse una sola bomba hidráulica para accionar los dos frenos de disco 53', 53". El mismo sistema de actuación puede utilizarse en todas las realizaciones descritas en lo sucesivo en el presente documento. Como se hará evidente a partir de la siguiente descripción, el freno está adaptado para constreñir, es decir, para bloquear entre sí un primer miembro de la respectiva suspensión 33', 33", que realiza un movimiento de resorte con respecto al brazo de soporte, y un segundo miembro, que está conectado mecánicamente con el componente transversal 23. En la realización ejemplar de las Figuras 1 a 7, el primer miembro es una de las manivelas 45', 47' o 45", 47" de la suspensión 33' 33". El segundo miembro es el sector de disco 57', 57". La pinza 55', 55" representa un miembro adicional que está soportado de forma giratoria en el respectivo brazo de soporte 21', 21", y conectado

ES 2 950 962 T3

mecánicamente al primer miembro (manivela 45', 45") para moverse con un movimiento proporcional al movimiento de resorte de suspensión.

5 Cabe señalar que en la realización ejemplar ilustrada, así como en las realizaciones descritas aquí más adelante, se proporciona una disposición de freno simétrica 53', 53". De hecho, sin embargo, el bloqueo del componente transversal 23 puede realizarse por medio de solo uno de dichos dos frenos.

10 La pinza 55', 55" es un miembro adicional del dispositivo de bloqueo de la basculación, soportado en el brazo de soporte 21', 21". Dicho miembro adicional o pinza 55', 55" (como se hará evidente a partir de la descripción posterior) se proporciona con un movimiento, con respecto al brazo de soporte, proporcional al movimiento de resorte de la respectiva suspensión 33', 33". Típicamente, el movimiento puede ser un movimiento de rotación alternativo.

15 Como se ha mencionado, el sector de disco 57', 57" es el segundo miembro del dispositivo de bloqueo de la basculación, segundo miembro que está soportado en el brazo de soporte 21', 21" y está conectado mecánicamente a la barra de dirección 23, para moverse, con respecto al brazo de soporte 21', 21", con un movimiento proporcional al movimiento de rotación de la barra de dirección 23 alrededor de los ejes basculantes 24X.

20 La pinza 55' y el sector de disco 57' están dispuestos de tal manera que, durante el movimiento de rotación de la pinza 55' y del sector de disco 57' con respecto al brazo de soporte 21', el borde periférico del sector de disco 57' siempre permanece dentro de la pinza 55', independientemente de la actitud del vehículo a motor 1.

25 Más en particular, en la realización ilustrada, el sector de disco 57' es integral con la articulación 24', de modo que oscile, es decir, gire alternativamente integralmente con ella alrededor del eje de inclinación 24X, que representa el eje de rotación del sector de disco 57'. En la Figura 4, el movimiento de oscilación del sector de disco 57' alrededor del eje de inclinación 24X está indicado con la doble flecha f57. Por lo tanto, el sector de disco 57' sigue el movimiento basculante de la barra de dirección 23 alrededor del eje de inclinación 24X.

30 La pinza 55' está, por el contrario, montada en un árbol 56' (véase, en particular, la Figura 5) que tiene un eje 56A paralelo al eje de inclinación 24X, y que representa el eje de rotación de la pinza 55' con respecto al brazo de soporte 211. El árbol 56' está limitado a un apéndice 61' del brazo de soporte 21' de la rueda direccional delantera 7'. Por lo tanto, la pinza 55' es giratoria alrededor del eje 56A, con respecto al brazo de soporte 21' de la rueda direccional delantera 7'. El movimiento oscilante de la pinza 55' está provocado por el movimiento de resorte de la correspondiente suspensión amortiguadora 33', que se transmite a la pinza 55' de la manera que se describe a continuación. En la práctica, la pinza 55' del freno 53' oscila alrededor del eje 56A proporcionalmente con respecto a los movimientos de contracción y extensión de la suspensión amortiguadora 33'.

35 La disposición de la pinza 55' y del sector de disco 57' puede invertirse con respecto a la mostrada: la pinza 55' puede hacerse integral con la articulación 24' para girar alrededor del eje 24A, y el sector de disco 57' puede montarse en el árbol 56A y conectarse a la suspensión amortiguadora 33' de modo que oscile alrededor del eje 56A según el movimiento de la suspensión amortiguadora 33'.

40 Para conectar la pinza 55' del freno 53' a la suspensión amortiguadora 33', se proporciona un miembro de fijación rígido que, en el ejemplo ilustrado, consiste en un vástago 63', que transmite el movimiento desde la suspensión amortiguadora 33' y, por lo tanto, del mecanismo de suspensión 38' a la pinza 55'. El vástago 63' es sustancialmente rígido, lo que significa que su longitud permanece constante durante el funcionamiento. Un primer extremo del vástago 63' está conectado a la pinza 55' por medio de una primera articulación, preferiblemente una rótula 65'. Un segundo extremo del vástago 63' está conectado, por una segunda articulación, preferiblemente una rótula 67', al mecanismo de suspensión 38' y más particularmente a un miembro que se mueve siguiendo los movimientos de contracción y extensión (es decir, los movimientos de resorte) de la suspensión amortiguadora 33'.

45 En la realización ilustrada, el vástago 63' está conectado por la rótula 67' a una extensión de una de las manivelas 45', 47' del mecanismo de suspensión 38' y, en particular, a una extensión de la manivela 45'. De esta manera, el vástago 63' transmite un movimiento de resorte a la pinza 55' del freno 53', de modo que la pinza oscila alrededor del eje 56A del árbol 56' con un ángulo proporcional al movimiento de resorte y, por lo tanto, al movimiento de contracción y extensión de la suspensión amortiguadora 33'. En la Figura 4, el movimiento del vástago 63' se indica con la doble flecha f63 y el correspondiente movimiento de la pinza 55' se indica con la doble flecha f55.

50 Para una comprensión más inmediata de la operación del dispositivo de bloqueo de la basculación, la Figura 7 muestra una representación esquemática de los componentes del mismo y de los elementos del vehículo a motor 1 que interactúan con el mismo, y más precisamente del sistema de dirección y basculación. Como se ha indicado anteriormente, el dispositivo de bloqueo de la basculación es de tipo doble y sustancialmente simétrico para los dos lados derecho e izquierdo del vehículo a motor 1. En la Figura 7, los dos agregados que forman el dispositivo de bloqueo de la basculación, es decir, el dispositivo de bloqueo de la basculación doble (izquierdo) 50' y (derecho) 50", se indican con los mismos números de referencia, seguidos de un apóstrofo (') para el conjunto izquierdo y dobles apóstrofes (") para el conjunto derecho.

El funcionamiento del dispositivo de bloqueo de la basculación 50', 50" es como se indica a continuación. Cuando el vehículo a motor 1 está en marcha y debe estar libre para realizar un movimiento basculante, por ejemplo para tomar una curva a lo largo de su trayectoria, se desactiva el dispositivo de bloqueo de la basculación 50', 50". En otras palabras, en esta condición, el vehículo a motor 1 puede realizar movimientos de inclinación, es decir, de basculación a izquierda y derecha con respecto a un plano medio M, que son permitidos por la deformación del varillaje basculante de cuatro barras 11. También se permiten libremente movimientos de resorte, es decir, compresión y extensión de las dos suspensiones amortiguadoras 33', 33". También se permite libremente el movimiento de dirección, es decir, la rotación de la columna de dirección 27, de la barra de dirección 23 y de los brazos de soporte 21', 21" de las ruedas direccionales delanteras 7', 7".

Cuando el vehículo a motor 1 está parado o se mueve a una velocidad muy baja, de manera que no es necesario ni adecuado que bascule libremente, para evitar la deformación del varillaje basculante de cuatro barras 11 y/o una contracción o extensión diferente de las dos suspensiones amortiguadoras 33', 33" que hacen que el vehículo a motor 1 se incline o incluso vuelque, se activa el doble dispositivo de bloqueo de la basculación 50', 50". Esto requiere la activación de los dos frenos de disco 53', 53". Las pinzas 55', 55" de los dos frenos 53', 53" se cierran y, por lo tanto, cada pinza 55', 55" y el respectivo sector de disco 57', 57" se bloquean entre sí. En consecuencia, debido a que los ejes de rotación de la pinza 55', 55" y del sector de disco 57', 57" están separados entre sí, se evita el movimiento del vástago 63' con respecto al brazo de soporte 21', 21", de modo que la respectiva suspensión amortiguadora 33', 33" también permanece bloqueada. Se impide el movimiento de resorte. El movimiento de rotación de la articulación 24', 24" alrededor del respectivo eje de inclinación 24X también se bloquea y, por lo tanto, la barra de dirección 23 ya no puede girar alrededor de estos ejes. Se evita la deformación del varillaje basculante de cuatro barras 11 y, en consecuencia, se inhibe el movimiento basculante.

Por lo tanto, con la activación de los dos frenos 53', 53" se bloquean todos los movimientos del tren delantero del vehículo a motor 1, excepto el movimiento de dirección. Por medio únicamente de los dos actuadores 56', 56, se obtiene de este modo el bloqueo del movimiento basculante, debido a la inhibición de la rotación de la barra de dirección 23 alrededor de los ejes basculantes 24X; al mismo tiempo, también se bloquea el movimiento de resorte de ambas ruedas direccionales delanteras 7', 7", debido a que se está evitando el movimiento de contracción y extensión de las dos suspensiones 33', 33". En los dos lados del vehículo a motor 1, un solo freno 53', 53" respectivo bloquea, por tanto, el movimiento basculante y el movimiento de resorte, haciendo integrales entre sí de un modo eficaz la barra de dirección 23 y un elemento no suspendido del mecanismo de suspensión 38', 38", en este caso específico, la manivela 45', 45". Debido a que los dos componentes (barra de dirección 23 y manivela 45', 45") no son contiguos, es decir, no están articulados entre sí, se proporciona un miembro de transmisión, que consiste en el vástago 63', 63", que transmite el movimiento de la manivela 45', 45" a la pinza 55'.

En la realización de las Figuras 1 a 7, el bloqueo del movimiento basculante y del movimiento de resorte se obtiene constriñendo rígidamente el sector de disco 57', 57" a la pinza 55', 55" de cada freno 53', 53", para constreñir la barra de dirección 23 a uno de los componentes (manivela 45', 45") del mecanismo de suspensión 38', 38". Los dos miembros del freno 53', 53" están en este caso articulados en el respectivo brazo de soporte 21', 21" de la rueda direccional delantera 7', 7". Esta, sin embargo, no es la única solución posible.

Realización de la Figura 8

La realización de la Figura 8 difiere de la realización de las Figuras 1 a 7 sustancialmente debido a la diferente disposición de los miembros del freno 53', 53" del dispositivo de bloqueo de la basculación.

En resumen, en la realización de la Figura 8, un vehículo a motor basculante de sillín está provisto de al menos dos ruedas direccionales delanteras, que tiene un varillaje basculante de cuatro barras que se extiende en una dirección transversal, es decir, de derecha a izquierda. El varillaje basculante de cuatro barras tiene dos travesaños, travesaños superior e inferior, respectivamente, unidos por dos montantes, montantes derecho e izquierdo, respectivamente. Los brazos de soporte derecho e izquierdo, que soportan respectivamente la rueda direccional delantera derecha y la rueda direccional delantera izquierda con la interposición de una suspensión respectiva, están asociados con los montantes. Los dos brazos de soporte están unidos por un componente transversal, que puede consistir en la barra de dirección y que está limitada por sus dos extremos a los dos brazos de soporte con respectivas articulaciones que permiten la rotación alrededor de dos ejes: un eje de inclinación y un eje ortogonal al eje de inclinación. Un miembro para transmitir el movimiento de rotación del componente transversal alrededor del eje de inclinación está asociado con al menos un extremo y, preferentemente, con ambos extremos del componente transversal. El miembro de transmisión, por ejemplo un vástago, transmite un movimiento de rotación a un primer miembro de freno, típicamente un freno de disco, cuyo primer miembro está soportado por el respectivo brazo de soporte de la rueda y está adaptado para girar con respecto al mismo alrededor de un eje de rotación, con un movimiento proporcional al movimiento basculante del componente transversal. El primer miembro de freno está asociado con un segundo miembro de freno, que está conectado rígidamente a un miembro de la suspensión, para girar, con respecto al brazo de soporte, alrededor de su propio eje, con un movimiento de rotación proporcional al movimiento basculante de la suspensión. Los ejes de rotación del primer miembro y del segundo miembro de freno con respecto al brazo de soporte son paralelos pero están separados. Al accionar el freno, los dos miembros del freno se bloquean entre sí; así, al ser dichos miembros giratorios alrededor de ejes no coincidentes, se obtiene de

este modo el bloqueo del movimiento de ambos miembros del freno con respecto al brazo de soporte en el que están montados y, en consecuencia, se bloquean el movimiento de resorte de la suspensión y el movimiento basculante del vehículo.

5 En esta realización, la estructura del vehículo a motor 1 es sustancialmente según se describe con referencia a las Figuras 1 a 7. En la Figura 8, se muestra esquemáticamente esta diferente realización del dispositivo de bloqueo de la basculación y se limita al montaje correcto de los componentes 50", en donde los miembros de los frenos, marcados nuevamente como 53", están articulados a la parte inferior del brazo de soporte 21", es decir, en el mecanismo de suspensión 38" que forma parte de la suspensión 33". Se omiten el muelle 35" y el amortiguador 37" de este último.

Más específicamente, con referencia a la Figura 8, el mecanismo de suspensión 38" comprende de nuevo un varillaje de cuatro barras con una primera manivela 45" articulada en 49" al brazo de soporte 21", y una segunda manivela 47" articulada en 51" al brazo de soporte 21". El freno 53" comprende una pinza 55", integral con la manivela 45" y que gira integralmente con la misma alrededor del fulcro 49". La pinza 55" coactúa con un sector de disco 57" del freno 53". El sector de disco 57" está articulado en el brazo de soporte 21" en el fulcro 51", donde también está articulada la manivela 47".

20 Como se hará evidente a partir de la siguiente descripción detallada, cada disposición de freno 53', 53" bloquea, es decir, constriñe entre sí, un primer miembro de la respectiva suspensión, que realiza un movimiento de resorte, y un segundo miembro conectado mecánicamente al componente transversal 23 para realizar movimiento de rotación proporcional a la rotación de dicho componente transversal alrededor de los ejes basculantes. En esta realización, el primer miembro es la manivela 45', 45" del varillaje de suspensión de cuatro barras 38', 38". El segundo miembro es el sector de disco 57', 57".

25 Como en la realización descrita previamente de las Figuras 1 a 7, el dispositivo de bloqueo de la basculación 50', 50" comprende, además del primer miembro 45', 45" y el segundo miembro 57', 57", un miembro adicional soportado por el brazo de soporte 21', 21" y conectado mecánicamente al primer miembro 45', 45". En la realización de la Figura 8, el miembro adicional es la pinza 55', 55" del freno.

30 El sector de disco 57" no gira integralmente con la manivela 47", sino que está conectado, por medio de un vástago 64", a la articulación 24". La articulación 24" puede tener un apéndice 24.1" que gira alrededor del eje de inclinación 24X de la articulación 24". El vástago 64" está conectado en un primer extremo, por una primera rótula 66", a la articulación 24", y más precisamente al apéndice 24.1" de dicha articulación 24. El vástago está conectado además en un segundo extremo por una segunda rótula 68" al sector de disco 57". El vástago 64" gira alrededor del eje de inclinación 24X integralmente con la barra de dirección 23. De esta manera, el movimiento de rotación de la barra de dirección 23 alrededor del eje de inclinación 24X se transmite al sector de disco 57" del freno 53". Sustancialmente, gracias a la transmisión representada por el vástago 64", el sector de disco 57" gira alrededor del eje del fulcro 51" un ángulo proporcional al ángulo de rotación relativo entre la barra de dirección 23 y el brazo de soporte 21" alrededor del eje de inclinación 24X. La pinza 44" del freno 53" oscila alrededor del fulcro 49" con respecto al brazo de soporte 21" un ángulo igual al ángulo de oscilación de la manivela 45", es decir, el ángulo que determina el movimiento de resorte.

45 La disposición descrita anteriormente se refleja simétricamente en el lado derecho del vehículo a motor 1. Las restantes partes y componentes del vehículo a motor 1, no mostrados en la Figura 8, pueden configurarse como ya se ha descrito con referencia a las Figuras 1 a 7.

50 Como se ha indicado anteriormente para la realización de las Figuras 1 a 7, puede invertirse la disposición, con la pinza 55" articulada alrededor del fulcro 51" de la segunda manivela 47" del mecanismo de suspensión 38" y el sector de disco 57" integral con la primera manivela 45" y que gira alrededor del fulcro 49".

55 El funcionamiento del vehículo a motor 1 provisto de un dispositivo de bloqueo de la basculación 50" del tipo ilustrado en la Figura 8 es como se indica a continuación. Cuando el vehículo a motor 1 está en su marcha normal y debe estar libre para realizar un movimiento basculante, es decir, para bascular alrededor de un plano medio M ortogonal a la superficie sobre la que se está moviendo el vehículo a motor 1, se desactiva el dispositivo de bloqueo de la basculación. El freno 53" está inactivo. También está inactivo el freno 53', realizado y dispuesto de una manera especular con respecto al freno 53", en el lado izquierdo del vehículo a motor 1.

60 Cuando necesita activarse el bloqueo de la basculación, por ejemplo cuando el vehículo a motor 1 se mueve a una velocidad muy lenta y está a punto de detenerse, o está parado o estacionado, es suficiente activar los dos actuadores 56", 56' de los frenos de disco 53" (Figura 8) y 53' (no mostrados en la Figura 8). De esta manera, el sector de disco 57', 57" y la respectiva pinza 55', 55" se hacen integrales entre sí. En consecuencia, en el lado derecho la barra de dirección 23, el vástago 64", el sector de disco 57", la pinza 55" y la manivela 45" se bloquean y no pueden girar con respecto al brazo de soporte 21". De un modo similar, se bloquea la segunda manivela 47", que es parte del mismo varillaje de suspensión de cuatro barras al que pertenece la manivela 45".

En consecuencia, se evita el movimiento de resorte de la rueda direccional delantera derecha 7", ya que las manivelas 45", 47" no pueden girar con respecto al brazo de soporte 21" de la rueda direccional delantera izquierda 7". Con la disposición especular en el lado izquierdo del vehículo a motor 1, también se bloquea el movimiento de resorte de la rueda direccional delantera derecha 7". La imposibilidad de que la barra de dirección 23 gire alrededor del eje de inclinación 24X bloquea el movimiento basculante, es decir, la deformación del varillaje basculante de cuatro barras 11.

En la realización de la Figura 8, también se proporciona una característica particularmente ventajosa desde el punto de vista de las dimensiones. La pinza 55" está montada de tal manera que la pastilla de freno (no visible) está dispuesta en el eje de rotación definido por el fulcro 49". De esta manera, se minimiza el movimiento relativo entre el sector de disco 57" y la pinza 55".

En todas las realizaciones ilustradas, la activación del bloqueo del movimiento basculante puede ser manual o automática. En el segundo caso, por ejemplo, puede proporcionarse un sensor de velocidad que active el bloqueo de la basculación cuando la velocidad de avance del vehículo a motor 1 es inferior a un valor predeterminado.

En todas las realizaciones descritas anteriormente en el presente documento, los dos frenos 53', 53" pueden ser accionados con un actuador mecánico, hidráulico, eléctrico o de cualquier otra manera. Por ejemplo, cada pinza 55', 55" puede estar provista de su propio actuador hidráulico, que puede ser accionado por una sola bomba hidráulica que suministra fluido presurizado a las dos pinzas. En otras realizaciones, puede proporcionarse un control mecánico, con cables de tracción que actúan sobre las dos pinzas 55', 55", por ejemplo con un control mecánico, eléctrico o neumático. En todos los casos, un solo mecanismo de actuación puede ser suficiente para activar ambos frenos 53', 53".

En las realizaciones descritas anteriormente en el presente documento, el dispositivo de bloqueo de la basculación está dispuesto con un freno de disco en cada lado del vehículo a motor 1. El bloqueo del movimiento basculante y del movimiento de resorte obtenido por el freno hace dos miembros (sector de disco 57', 57" y pinza 55', 55") integrales entre sí, lo que, en condiciones de viaje normales, son libres de girar con respecto al brazo de soporte 21' y 21", respectivamente, alrededor de ejes paralelos pero separados de los mismos. Adicionalmente, el movimiento de rotación de los dos miembros es proporcional al movimiento de rotación de la barra de dirección 23 alrededor de los ejes basculantes 24A y al movimiento de rotación de un miembro (45'; 45") de la suspensión 33'; 33".

En otras realizaciones, por otro lado, es posible actuar con un freno en cada lado del vehículo a motor 1 para bloquear directamente el movimiento de rotación de dos miembros coaxiales, que, en condiciones de viaje normales, son libres de girar independientemente alrededor de un eje común, realizando rotaciones alrededor de dicho eje, que son en función del movimiento basculante y del movimiento de resorte.

Realización de las Figuras 9 a 17

El freno del dispositivo de bloqueo de la basculación descrito en las realizaciones previas es, en esencia, un freno de disco, los dos miembros del cual giran alrededor de ejes paralelos, pero no coincidentes, de modo que el bloqueo mutuo de los dos miembros del freno genera una restricción de enclavamiento. En otras realizaciones, el freno puede ser un freno con dos miembros coaxiales que giran alrededor de un eje común con respecto al brazo de soporte de la rueda respectiva. En este caso, el freno puede ser un freno de tambor.

A continuación, se describirá dicha realización en detalle con referencia a las Figuras 9 a 17.

En resumen, en esta realización, se proporciona un vehículo a motor basculante de sillín con al menos dos ruedas direccionales delanteras, que tiene un varillaje basculante de cuatro barras que se extiende en una dirección transversal, es decir, de derecha a izquierda. El varillaje basculante de cuatro barras tiene dos travesaños, travesaños superior e inferior, respectivamente, unidos por dos montantes, montantes derecho e izquierdo, respectivamente. Los brazos de soporte derecho e izquierdo, que soportan respectivamente la rueda direccional delantera derecha y la rueda direccional delantera izquierda con la interposición de una suspensión respectiva, están asociados con los montantes. Los dos brazos de soporte están unidos por un componente transversal, que puede consistir en la barra de dirección y que está limitada por sus dos extremos a los dos brazos de soporte con respectivas articulaciones que permiten la rotación alrededor de dos ejes: un eje de inclinación y un eje ortogonal al eje de inclinación. Un primer miembro de freno, típicamente un freno de tambor, está asociado con al menos un extremo, y preferentemente con ambos extremos del componente transversal, cuyo primer miembro está soportado por el respectivo brazo de soporte de la rueda y está adaptado para girar con un movimiento proporcional al movimiento del componente transversal alrededor del eje de inclinación. Un segundo miembro de freno está asociado con el primer miembro de freno. El segundo miembro de freno está soportado de forma giratoria en el respectivo brazo de soporte de rueda y es coaxial con el primer miembro de freno. El segundo miembro de freno está limitado a al menos un elemento de la suspensión de la rueda respectiva, para girar con respecto al brazo de soporte con un movimiento de rotación proporcional al movimiento de resorte, es decir, al movimiento de la suspensión. Al accionar el freno, el movimiento de rotación de ambos miembros del freno se bloquea con respecto al brazo de soporte en el que están montados y, en consecuencia, se bloquean el movimiento de resorte de la

suspensión y el movimiento basculante del vehículo.

Con referencia ahora a los dibujos, una realización con un freno que bloquea miembros coaxiales entre sí se ilustra en las Figuras 9 a 17. Los mismos números indican partes idénticas o equivalentes a las descritas con referencia a las Figuras 1 a 7, que no se volverán a describir.

La diferencia principal entre la realización de las Figuras 1 a 7 y la realización de las Figuras 9 a 17 consiste en la diferente forma de los frenos que bloquean el movimiento basculante, todavía marcado como 53', 53", y en la diferente disposición de los ejes de rotación de los miembros que se bloquean, se hacen mutuamente integrales entre sí, por medio de los frenos. Por lo tanto, la siguiente descripción se centra en esos aspectos.

En este caso, los frenos 53' y 53" consisten en frenos de tambor especiales, que comprenden zapatas que actúan sobre dos pistas coaxiales distintas, integrales con dos miembros del tren delantero del vehículo a motor 1, que, en condiciones de inclinación no bloqueada, giran una con respecto al otro alrededor del eje del freno. Más precisamente, un primer miembro está limitado al respectivo brazo de soporte 21', 21"; un segundo miembro está constreñido a la suspensión 33', 33", y un tercer miembro, que en la realización ilustrada porta las zapatas de freno, está limitado a la barra de dirección 23, para girar alrededor de su propio eje de rotación un ángulo que es una función del ángulo de rotación mutua, alrededor de los ejes basculantes 24X, entre la barra de dirección 23 y el brazo de soporte 21', 21" provocado por el movimiento basculante.

Con referencia específica a las Figuras 9 a 17, cada freno de tambor 53', 53" tiene un primer miembro 101', 101", que está conectado rígidamente al respectivo brazo de soporte 21', 21". Cada freno comprende además un segundo miembro 103', 103", conectado a la suspensión 33', 33". Más específicamente, un vástago o vástago de tensión-compresión vástago 63', 63" conecta el segundo miembro 103', 103" a la manivela 45', 45" del mecanismo de suspensión 38', 38". Como en la realización descrita previamente con referencia a las Figuras 1 a 7, el vástago 63', 63" tiene el objetivo de transferir el movimiento basculante de la manivela 45', 45" alrededor del eje de pivote entre la manivela y brazo de soporte 21', 21", a un miembro del freno, en este caso, el miembro 103', 103". El segundo miembro 103', 103" del freno de tambor está montado de forma giratoria alrededor del eje de inclinación 24X. Por lo tanto, el segundo miembro 103', 103" del freno de tambor 53', 53" gira alrededor del eje 24X con un movimiento de rotación proporcional al movimiento de resorte de la manivela 45', 45". El vástago 63', 63" puede conectarse a la respectiva manivela 45', 45", mediante una rótula 67', 67" y al miembro 103', 103" por una rótula 65', 65", que puede asegurarse a un apéndice 103A, véanse en particular las Figuras 15 a 17.

Cada freno de tambor 53', 53" comprende además un tercer miembro 105', 105", que es integral con la articulación 24', 24" que conecta el extremo respectivo 23.1, 23.2 de la barra de dirección 23 al correspondiente brazo de soporte 21', 21". Más en particular, el tercer miembro 105', 105" de cada freno de tambor 53', 53" es integral con la porción de la respectiva articulación 24', 24" que gira alrededor del eje de inclinación 24X. Por lo tanto, el tercer miembro 105', 105" del freno de tambor 53', 53" también gira alrededor del eje de inclinación 24X, con respecto al brazo de soporte 21', 21" cuando el vehículo a motor 1 se inclina lateralmente, por ejemplo cuando se conduce por una curva, haciendo un giro alrededor del eje 24X correspondiente a la rotación realizada por la barra de dirección 23 con respecto al brazo de soporte 21', 21".

Como en las realizaciones descritas previamente, los frenos 53', 53" están adaptados para constreñir, es decir, para bloquear entre sí un primer miembro 45', 45" de la respectiva suspensión 33', 33", que realiza un movimiento de resorte con respecto al brazo de soporte 21', 21", y un segundo miembro conectado mecánicamente con el componente transversal 23, para realizar un movimiento de rotación proporcional al movimiento de rotación del componente transversal alrededor de los ejes basculantes. En la realización de las Figuras 9 a 17 el segundo miembro es el miembro 105', 105" de los respectivos frenos 53', 53". El dispositivo de bloqueo de la basculación 50', 50" comprende, también en esta realización, un miembro adicional que está soportado por el brazo de soporte 21', 21" y está conectado cinemáticamente al primer miembro, en concreto a la manivela 45', 45". El miembro adicional es en esta realización el segundo miembro 103', 103" del freno de tambor.

Detalles adicionales de cada freno de tambor 53', 53" se ilustran en las Figuras 15 a 17. El freno de tambor ilustrado en las mismas se indica simplemente con 53 y, de un modo similar, los componentes individuales y elementos que son parte de los mismos se indican con números de referencia sin apóstrofo (') o doble apóstrofo ("), para indicar que la misma estructura se encuentra tanto en el lado derecho como en el izquierdo del vehículo a motor 1.

Articuladas al tercer miembro 105 están las zapatas 107 que pivotan alrededor de un pasador 109, que en la realización ilustrada es integral con el tercer miembro 105 del freno de tambor 53. Las zapatas 107 se mantienen en una posición desactivada mediante los muelles 111 y pueden expandirse girando alrededor del eje del pasador 109, bajo el control de un mecanismo de accionamiento 113. Las zapatas 107 actúan sobre dos pistas circulares 101A y 103A, que son coaxiales entre sí. La pista 101A se forma en el miembro 101 y la pista 103A se forma en el miembro 103. Por lo tanto, actuando con un solo mecanismo de actuación 113 en las zapatas 107, los miembros 101, 103, 105 pueden bloquearse mutuamente para que no puedan girar uno con respecto a otro alrededor del eje de inclinación 24X. Esta disposición es posible en el caso del freno de tambor descrito en el presente documento, porque los miembros 101, 103, 105 realizan, relativamente entre sí, movimientos de giro alrededor del eje común

(eje 24X), que están limitados a un ángulo relativamente pequeño, típicamente unas pocas décimas de grado.

En la vista isométrica de la Figura 16B, el miembro 105 se ha retirado para mostrar que el miembro 103 está provisto de ranuras 103X a través de las cuales sobresalen el pasador de pivote 109 y el mecanismo de accionamiento 113. Las ranuras 103X, permite la rotación relativa entre los miembros del freno de tambor 53 cuando el freno está desbloqueado.

Los dos frenos de tambor 53', 53" pueden accionarse de cualquier manera adecuada. En la realización ilustrada, se proporciona un actuador de cilindro-pistón hidráulico en una posición central, indicada con 121 (consúltense Figuras 9, 10 y 14), que controla dos cables de tracción 123', 123", que accionan respectivamente los frenos 53', 53".

El funcionamiento del dispositivo de bloqueo de la basculación de las Figuras 9 a 17 es como se indica a continuación. Cuando el vehículo a motor 1 está en marcha, se desactiva el dispositivo de bloqueo de la basculación. Los frenos de tambor 53', 53" se desactivan. En consecuencia, el vehículo a motor 1 es libre de rodar, con movimiento de deformación del varillaje basculante de cuatro barras 11 y la correspondiente rotación de la barra de dirección 23 alrededor de los ejes basculantes 24X. Adicionalmente, cada suspensión 33', 33" es libre de realizar movimientos de resorte independientes para la rueda direccional delantera izquierda 7' y para la rueda direccional delantera derecha 7".

Cuando se activa el dispositivo de bloqueo de la basculación, por ejemplo en caso de que el vehículo a motor 1 pare o aparque, los dos frenos de tambor 53', 53" se activan y bloquean los miembros 101', 101" y 103', 103" de cada freno de tambor 53', 53" con respecto al miembro 105', 105", para hacer sustancialmente rígido al sistema que consiste en la barra de dirección 23, los brazos de soporte 21', 21" y los mecanismos de suspensión 38', 38". De esta manera, se evitan tanto el movimiento basculante como los movimientos de resorte de las dos suspensiones 33', 33".

Debe entenderse que el movimiento basculante, que implica una rotación de los travesaños 13, 15 alrededor de los ejes 13A, 15A, también puede bloquearse actuando sobre la pista 101A de un solo freno de tambor 53', 53". De hecho, una vez se bloquea la rotación mutua alrededor del eje 24X de la barra de dirección 23 con respecto al correspondiente brazo de soporte 21', 21", se bloquea todo el varillaje basculante de cuatro barras 11 y queda indeformable. Por lo tanto, uno de los dos frenos de tambor 53', 53" podría carecer de pista 101A y las respectivas zapatas 107 del mismo podrían utilizarse solo para bloquear el movimiento angular relativo entre el miembro 103 (y, por lo tanto, el vástago 63 y la manivela 45) y el correspondiente brazo de soporte 21. Este movimiento angular debe bloquearse en los dos lados derecho e izquierdo del vehículo a motor 1, para evitar movimientos de resorte asimétricos que den como resultado una inclinación deseada del vehículo a motor 1 con respecto al eje medio M.

Realización de las Figuras 18 y 19

En la realización de las Figuras 9 a 17, el movimiento de la barra de dirección 23 alrededor del eje 24X se transmite directamente al tercer miembro 105', 105" del freno 53', 53", mientras que el movimiento de resorte se transmite al miembro 103', 103" por el vástago 63', 63". Sin embargo, también es posible una disposición diferente, en donde el freno 53', 53" se coloca en la parte inferior, en la suspensión 33', 33", y una transmisión vástago se utiliza para transferir a un miembro del freno, el movimiento de giro de la barra de dirección 23 con respecto al correspondiente brazo de soporte 21', 21" alrededor del eje de inclinación 24X, con un enfoque similar al que se basa en la realización de la Figura 8.

En resumen, en esta realización, se proporciona un vehículo a motor basculante de sillín con al menos dos ruedas direccionales delanteras, que tiene un varillaje basculante de cuatro barras que se extiende en una dirección transversal, es decir, de derecha a izquierda. El varillaje basculante de cuatro barras tiene dos travesaños, travesaños superior e inferior, respectivamente, unidos por dos montantes, montantes derecho e izquierdo, respectivamente. Los brazos de soporte derecho e izquierdo, que soportan respectivamente la rueda direccional delantera derecha y la rueda direccional delantera izquierda con la interposición de una suspensión respectiva, están asociados con los montantes. Los dos brazos de soporte están unidos por un componente transversal, que puede consistir en la barra de dirección y que está limitada por sus dos extremos a los dos brazos de soporte con respectivas articulaciones que permiten la rotación alrededor de dos ejes: un eje de inclinación y un eje ortogonal al eje de inclinación. Un miembro para transmitir el movimiento de rotación alrededor de los ejes basculantes, por ejemplo un vástago, está asociado con al menos un extremo, y preferentemente con ambos extremos del componente transversal. Esto transmite el movimiento de rotación alrededor del eje de inclinación a un primer miembro de freno, típicamente un freno de tambor, cuyo primer miembro está soportado de forma giratoria en un componente de la suspensión, por ejemplo una manivela de un varillaje de suspensión de cuatro barras. Un miembro de fijación, por ejemplo un vástago, conecta el primer miembro de freno al componente transversal para transmitir un movimiento de rotación, proporcional al movimiento basculante, al primer miembro de freno. El primer miembro de freno, por tanto, gira alrededor de un eje portado por el componente de suspensión con un movimiento proporcional al movimiento basculante. Un segundo miembro de freno está asociado con el primer miembro de freno, que está soportado coaxialmente con el primer miembro de freno y está constreñido a la suspensión para girar, alrededor del eje común entre el primer y segundo miembros del freno, con un movimiento de rotación

proporcional al movimiento de resorte. Al accionar el freno, el movimiento de rotación de ambos miembros del freno se bloquea y, por tanto, en consecuencia, se bloquean el movimiento de resorte de la suspensión y el movimiento basculante del vehículo.

5 Haciendo ahora referencia a los dibujos, las Figuras 18 y 19 muestran, en una vista frontal y una vista isométrica, una realización de este tipo en donde el eje de rotación común de los tres miembros del freno de tambor 53', 53" es portado por uno de los componentes del mecanismo de suspensión 38', 38" y, específicamente, por la manivela 45" del varillaje de suspensión de cuatro barras. Las Figuras 18 y 19 solo muestran los componentes del dispositivo de bloqueo de la basculación que están situados en el lado derecho del vehículo a motor 1, entendiéndose que los
10 componentes del lado izquierdo son sustancialmente simétricos. Los mismos números indican piezas idénticas o correspondientes a las ya descritas en las realizaciones anteriores.

Más específicamente, con referencia a las Figuras 18 y 19, el mecanismo de suspensión 38" comprende, de un modo similar a la descripción de las realizaciones anteriores, una primera manivela 45" articulada en 49" al brazo de soporte 21", y una segunda manivela 47" articulada en 51" al brazo de soporte 21".

El freno de tambor 53" comprende un primer miembro 101", un segundo miembro 103" y un tercer miembro 105", con una construcción sustancialmente idéntica a la ilustrada en las Figuras 15 a 17. En las Figuras 18 y 19, el freno de tambor 53" se muestra parcialmente abierto y con partes desmontadas para mayor claridad. El miembro 105" porta las zapatas 107" del freno de tambor 53", que actúan sobre dos pistas coaxiales provistas en el miembro 101" y en el miembro 103", respectivamente. El miembro 101" está soportado en la manivela 45" para que pueda girar libremente alrededor de un eje 126, indicado, en particular en la Figura 18, cuando el freno 53" está desactivado. El miembro 103" está montado coaxialmente al miembro 101" y está conectado a la manivela 47" a través de un apéndice 103A, para que pueda girar libremente alrededor de un eje 103B, paralelo al eje 126", con respecto a la manivela 47". Adicionalmente, el miembro 103 es libre de girar con respecto a la manivela 45" alrededor del eje 126. En la práctica, la manivela 45", la manivela 47", el brazo de soporte 21" y el miembro 103" forman un varillaje de cuatro barras que pivota y se deforma siguiendo el movimiento de resorte de la suspensión, de la misma manera en la que se deforma el varillaje de suspensión de cuatro barras 38".

El miembro 105", al que están articuladas las zapatas 107", está articulado alrededor del eje 126" y pivota mediante la rótula 68" al vástago 64". En consecuencia, el miembro 105" rota alrededor del eje 126" realizando movimientos circulares que corresponden a los movimientos circulares debidos a la basculación de la barra de dirección 23 alrededor del eje 24X con respecto al brazo de soporte 21".

La disposición descrita anteriormente se refleja simétricamente en el lado izquierdo del vehículo a motor 1, no mostrado. Las restantes partes y componentes del vehículo a motor 1, no mostradas en las Figuras 18 y 19, pueden configurarse como ya se ha descrito con referencia a las Figuras 1 a 17.

Por tanto, en esta realización, cada freno 53', 53" está adaptado para constreñir, es decir, para bloquear entre sí, un primer miembro de la suspensión, en concreto la manivela 45', 45", que realiza un movimiento de resorte con respecto al brazo de soporte 21', 21", y un segundo miembro, en concreto el miembro 105', 105" del freno, que está conectado mecánicamente al componente transversal 23". El miembro 103', 103" del freno de tambor 53', 53" representa un miembro adicional del dispositivo de bloqueo de la basculación.

El funcionamiento del vehículo a motor 1 provisto de un dispositivo de bloqueo de la basculación del tipo ilustrado en las Figuras 18 y 19 es como se indica a continuación. Cuando el vehículo a motor 1 está en su marcha normal y debe estar libre para realizar un movimiento basculante, es decir, para bascular alrededor de un plano medio M ortogonal a la superficie sobre la que se está moviendo el vehículo a motor 1, se desactiva el dispositivo de bloqueo de la basculación. El freno de tambor 53" está inactivo. También está inactivo el freno 53', realizado y dispuesto de una manera especular con respecto al freno 53", en el lado izquierdo del vehículo a motor 1. Los miembros 101, 103, 105 de cada freno de tambor pueden rotar unos respecto a otros y con respecto a la manivela 45', 45" del mecanismo de suspensión 38', 38" alrededor del eje común 126", 126'.

Cuando el bloqueo de la basculación necesita ser activado, por ejemplo cuando el vehículo a motor 1 se mueve a una velocidad muy lenta y está a punto de detenerse, o está parado o estacionado, es suficiente activar los frenos de tambor 53" (Figuras 18, 19) y 53' (no mostrado). Por tanto, los miembros 101, 103, 105 de cada uno de los dos frenos de tambor 53', 53" se hacen integrales entre sí. En consecuencia, en el lado derecho, la barra de dirección 23, el vástago 64", el sector de disco 57" y los tres miembros 101", 103", 105" se bloquean y no pueden girar con respecto al brazo de soporte 21". De un modo similar, se bloquea la segunda manivela 47", que es parte del mismo varillaje de suspensión de cuatro barras al que pertenece la manivela 45".

En consecuencia, se evita el movimiento de resorte de la rueda direccional delantera izquierda 7", puesto que las manivelas 45", 47" no pueden girar con respecto al brazo de soporte 21" de la rueda direccional delantera izquierda 7". Con la disposición especular en el lado izquierdo del vehículo a motor 1, también se bloquea el movimiento de resorte de la rueda direccional delantera derecha 7". La imposibilidad de que la barra de dirección 23 gire alrededor del eje de inclinación 24X bloquea el movimiento basculante, es decir, la deformación del varillaje basculante de

cuatro barras 11.

Realización de las Figuras 20 a 23

5 En las realizaciones descritas anteriormente en el presente documento, el movimiento de resorte es un movimiento de rotación del mecanismo de suspensión 38', 38". En consecuencia, el dispositivo de bloqueo de la basculación está dispuesto para bloquear, en un lado, el movimiento de rotación de la barra de dirección 23 alrededor del eje de inclinación 24X definido por la articulación 24', 24" y, en el otro, el movimiento de rotación del mecanismo de suspensión 38', 38". Sin embargo, el criterio por el cual se consigue el bloqueo del movimiento basculante y de resorte también es aplicable a sistemas en los que el movimiento de resorte es un movimiento lineal, en lugar de un movimiento rotacional.

15 Las Figuras 20 a 23 ilustran una realización en la que el mecanismo de suspensión 38', 38" está dispuesto para permitir un movimiento de resorte lineal en lugar de uno rotacional. Los mismos números indican partes idénticas o equivalentes del vehículo a motor, denominado aún 1, que no se describirán de nuevo. En la realización de las Figuras 20 a 23, se proporciona un freno de tambor, pero no se excluye la posibilidad de utilizar un freno de disco según se ilustra en las Figuras 1 a 7.

20 En las Figuras 20 a 23, cada suspensión 33', 33" comprende un conjunto de muelle-amortiguador al que está conectado rígidamente un brazo 120', 120". Cada brazo soporta de forma giratoria el pasador de la respectiva rueda direccional delantera 7', 7". 122' (Figuras 22, 23) indica el asiento para alojar los respectivos cojinetes de soporte del pasador de la rueda 7'.

25 En la realización ilustrada, cada suspensión 33', 33" comprende dos conjuntos de muelle y amortiguador paralelos entre sí, para evitar un movimiento de rotación alrededor del eje longitudinal de las suspensiones. Cada suspensión 33', 33" está asegurada un primer extremo al respectivo brazo de soporte 21', 21". En esta realización ejemplar, los brazos de soporte 21', 21" son más cortos que los proporcionados en las realizaciones de las Figuras precedentes, puesto que las suspensiones 33', 33" son una extensión hacia abajo (es decir, hacia las ruedas direccionales delanteras 7', 7") de los respectivos brazos de soporte 21', 21". El segundo extremo inferior de cada suspensión 33', 33" está limitado al brazo 120', 120". La contracción y extensión de la suspensión 33', 33" corresponde a un movimiento de resorte lineal de las ruedas direccionales delanteras 7', 7".

35 Cada freno de tambor 53', 53" está conectado al respectivo extremo inferior de la correspondiente suspensión 33', 33" por un vástago 63', 63", equivalente al vástago 63', 63" de las reivindicaciones precedentes. Por tanto, el movimiento de estiramiento y acortamiento de la suspensión, que corresponde al del movimiento lineal de resorte de las ruedas direccionales delanteras 7', 7", se transmite como un movimiento de rotación alternativo al miembro 103', 103" del respectivo freno de tambor 53', 53". Por lo tanto, cuando los frenos de tambor 53', 53" están bloqueados, también impiden el movimiento de resorte de las dos suspensiones 33', 33".

40 Por tanto, de forma análoga a las realizaciones descritas previamente, cada freno 53', 53" del dispositivo de bloqueo de la basculación constriñe, es decir, bloquea uno contra otro, un primer miembro 120', 120" de la suspensión 33', 33" y un segundo miembro, en concreto el miembro de freno 105', 105, que está conectado mecánicamente al componente transversal 23 para realizar un movimiento de rotación proporcional a la rotación del componente transversal 23 alrededor de los ejes basculantes 24X. Otro miembro del dispositivo de bloqueo de la basculación se representa por el miembro 103', 103" del freno de tambor.

Realización de las Figuras 24 a 33

50 En resumen, en la realización de las Figuras 24 a 33, se proporciona un vehículo a motor basculante de sillín 1, del cual solo se muestra el tren delantero 1A por motivo de simplicidad.

55 En las Figuras 24, 25 se muestra el tren delantero 1A en una vista axonométrica y una lateral, respectivamente. Las Figuras 26 y 27 muestran únicamente la rueda direccional delantera derecha 7" y partes relevantes del tren delantero. Las Figuras 28, 29, 30 y 31 muestran vistas laterales y vistas axonométricas de partes del brazo de soporte derecho y miembros del respectivo freno del dispositivo de bloqueo de la basculación. Para una comprensión más fácil de la estructura del dispositivo de bloqueo de la basculación en esta realización, las Figuras 32 y 33 muestran una vista axonométrica y una vista lateral del vehículo tren delantero 1A en una representación esquemática y simplificada.

60 El vehículo a motor comprende dos ruedas direccionales delanteras, en concreto, una rueda direccional delantera izquierda 7' y una rueda direccional delantera derecha 7". El vehículo a motor comprende además un varillaje basculante de cuatro barras 11 que se extiende en una dirección transversal, es decir, de derecha a izquierda. El varillaje basculante de cuatro barras tiene dos travesaños, travesaños superior e inferior, respectivamente 13 y 15, unidos por dos montantes, montantes derecho e izquierdo, respectivamente 16' y 16". Se proporcionan brazos de soporte derecho e izquierdo 21" y 21', que soportan respectivamente la rueda direccional delantera derecha 7" y la rueda direccional delantera izquierda 7' con la interposición de una respectiva suspensión 33', 33". Los brazos de

soporte 21', 21" están asociados con los montantes 16' y 16" y las partes superiores de los mismos están alojadas en los montantes para la rotación en ellos alrededor de los ejes de dirección de las ruedas direccionales delanteras 7', 7". Los dos brazos de soporte 21', 21" están conectados entre sí por un componente transversal 23, que puede consistir en una barra de dirección y que está limitado en sus dos extremos a los dos brazos de soporte 21', 21" con respectivas articulaciones 24', 24" que permiten la rotación alrededor de dos ejes, en concreto: un eje de inclinación 24X y un eje 24Y ortogonal al eje de inclinación.

Un freno, por ejemplo un freno de disco, está asociado con al menos un brazo de soporte 21', 21". En la realización de las Figuras 24 a 33, se proporcionan un freno izquierdo 53' y un freno derecho 53" en el extremo izquierdo y brazos de soporte derechos 21' y 21", respectivamente. Los dos frenos son simétricos entre sí con respecto a un plano medio del vehículo 1. Cada freno comprende un primer miembro de freno 55', 55" y un segundo miembro de freno 57', 57". El miembro de freno 57', 57" es un sector de un disco y el miembro de freno 55', 55" es o comprende una pinza de freno que actúa conjuntamente con el sector de disco.

El miembro de freno 57', 57" está soportado de forma giratoria en el respectivo brazo de soporte de rueda 21', 21", para girar alrededor de un eje de rotación 57X. El miembro de freno 57', 57" gira con respecto al brazo de soporte 21', 21" proporcionalmente al movimiento de rotación del componente transversal 23 alrededor de los ejes basculantes 24X. El movimiento giratorio del componente transversal 23 alrededor de los ejes basculantes 24X se transmite al miembro de freno 57', 57" de cada freno 53', 53" por medio de una transmisión mecánica.

Los componentes de una realización de dicha transmisión se muestran mejor en las Figuras 30 y 31, donde las partes circundantes se han eliminado por motivos de claridad. Cada transmisión mecánica puede comprender un respectivo vástago 64', 64" acoplado a un primer extremo superior con una primera rótula 66', 66" a un brazo pivotante 70', 70". El brazo pivotante 70', 70" está acoplado a la articulación 24', 24" de manera que pivota rígidamente con el componente transversal 23 alrededor del eje 24X, realizando un movimiento angular correspondiente al movimiento angular basculante del componente transversal 23 alrededor de dicho brazo pivotante 24X. El extremo inferior opuesto de cada vástago 64', 64" está acoplado mediante una rótula 68', 68" adicional a un brazo pivotante 72', 72" adicional. Este último está articulado en el respectivo brazo de soporte 21', 21" y está acoplado rígidamente al respectivo miembro de freno 57', 57". En algunas realizaciones, el miembro de freno 57', 57" y el brazo pivotante 72', 72" adicional están dispuestos en dos lados opuestos del brazo de soporte 21', 21".

En resumen, cuando el componente transversal 23 pivota alrededor de los ejes 24X con respecto a los brazos de soporte 21', 21", el miembro de freno 57', 57" de cada freno 53', 53" pivota proporcionalmente alrededor del eje 57X.

Cada miembro de freno 57', 57" está adaptado para cooperar con el respectivo miembro de freno 55', 55". En la realización de las Figuras 24 a 33, el miembro de freno 55', 55" está montado rígidamente en un respectivo soporte de rueda 151', 151" que forma parte de un respectivo mecanismo de suspensión 38', 38" de la suspensión 33', 33" de cada rueda direccional delantera 7', 7". Cada soporte de rueda 151', 151" soporta de forma giratoria el eje de la rueda respectiva 7', 7".

Cada soporte de rueda 151', 151" está conectado al respectivo brazo de soporte 21', 21" por medio de dos balancines o manivelas 153', 153" y 155', 155". El soporte de rueda 151', 151", los dos balancines 153', 153", 155', 155" y el brazo de soporte 21', 21" forman un respectivo varillaje de suspensión de cuatro barras para cada rueda 7', 7". En la realización de las Figuras 24 a 33 el varillaje de cuatro barras es el denominado varillaje de cuatro barras Watt. El varillaje de cuatro barras se apoya en un plano ortogonal al eje de rotación de la rueda respectiva 7', 7".

Cada mecanismo de suspensión 38', 38", que consiste principalmente en el varillaje de suspensión de cuatro barras, forma junto con un muelle 35', 35" y un amortiguador 37', 37", la respectiva suspensión 33', 33". Cada conjunto formado por el muelle 35', 35" y el amortiguador 37', 37" está conectado en un extremo al soporte de rueda 151', 151" y en el extremo opuesto al brazo de soporte 21', 21".

El varillaje de cuatro barras Watt está diseñado de tal manera que durante el movimiento de resorte del mecanismo de suspensión 38', 38" el eje de la respectiva rueda direccional delantera 7', 7" y, por lo tanto, el centro de la rueda, se mueve a lo largo de una trayectoria aproximadamente rectilínea.

En algunas realizaciones, cada miembro de freno 55', 55" está montado rígidamente en el respectivo soporte de rueda 151', 151" en una posición tal que el centro de las pinzas del mismo esté lo más cerca posible al eje de la respectiva rueda direccional delantera 7', 7". De esta manera, el elemento activo (la pinza) del freno 53' 53" se mueve a lo largo de una trayectoria aproximadamente rectilínea durante el movimiento de resorte de la rueda respectiva.

Por el contrario, el miembro de freno 57', 57" pivota alrededor de la bisagra, con lo que se acopla al respectivo brazo de soporte 21', 21" con un movimiento que es proporcional a la inclinación del vehículo, es decir, a la rotación del componente transversal 23 alrededor de los ejes basculantes 24X.

Como en las realizaciones ejemplares de las Figuras 1 a 8, por ejemplo, cada freno 53', 53" es, por tanto, un freno

de disco, cuyo disco está formado por el miembro de freno 57', 57" y cuya pinza está dispuesta dentro del miembro de freno 55', 55" y no se muestra.

5 Cuando se activan los dos frenos 53', 53", el varillaje de suspensión de cuatro barras 38', 38" en cada lado del vehículo se bloquea con respecto al brazo de soporte 21', 21", es decir, los balancines 153', 153" y 155', 155" no pueden pivotar alrededor de la bisagra que los conecta al brazo de soporte 21', 21". Se evita que el miembro de freno 57', 57" pivote alrededor del eje 57A. Debido a la conexión entre el miembro de freno 57', 57" y el componente transversal 23, formado por el respectivo brazo pivotante 72', 72" y la barra 64', 64", también se evita el movimiento de rotación del componente transversal 23 alrededor de los ejes basculantes 24A. Como resultado, se evitan la inclinación del vehículo 1 y el movimiento de resorte de las suspensiones 33', 33".

15 En resumen, en esta realización, el dispositivo de bloqueo de la basculación bloquea el movimiento de resorte de las suspensiones y el movimiento basculante del vehículo, construyendo entre sí: (A) un primer miembro representado por el soporte de rueda 151', 151" de la respectiva suspensión 33'; 33", que realiza un movimiento de resorte con respecto al brazo de soporte 21'; 21"; y (B) un segundo miembro representado por el miembro de freno 57'; 57" que está conectado mecánicamente con el componente transversal, para realizar un movimiento de rotación proporcional a la rotación del componente transversal 23 alrededor de los ejes basculantes 24X.

20 Realización de las Figuras 34 y 35

25 Las Figuras 34 y 35 muestran una vista axonométrica y una vista lateral de un tren delantero de un vehículo según una realización adicional de una manera altamente esquemática y simplificada, similar a las Figuras 32 y 33. Se utilizan los mismos números de referencia que en las Figuras 24 a 33 para indicar partes o componentes iguales o equivalentes, que no se describirán de nuevo. Como en las Figuras 32 y 33, algunos de los componentes de cada suspensión 33', 33" se omiten por claridad, tal como, en particular, los muelles y los amortiguadores.

30 La diferencia principal entre la realización de las Figuras 24 a 33 (y más específicamente las Figuras 32, 33) y la realización de las Figuras 34 y 35 es la configuración del varillaje de suspensión de cuatro barras, es decir, del mecanismo de suspensión 38', 38". En las Figuras 24 a 33 el varillaje de suspensión de cuatro barras que forma el mecanismo de suspensión 38', 38" es un varillaje de cuatro barras Watt. En la realización de las Figuras 34, 35 el varillaje de suspensión de cuatro barras 38' 38" es un denominado varillaje de cuatro barras Roberts. Los elementos que forman el varillaje de cuatro barras Roberts 38', 38" de las Figuras 34, 35 están etiquetados con los mismos números de referencia utilizados en las Figuras 24 a 33 para designar componentes funcionalmente equivalentes del varillaje de suspensión de cuatro barras.

35 Realización de las Figuras 36 y 37

40 Las Figuras 36 y 37 muestran una vista axonométrica y una vista lateral de un tren delantero de un vehículo según una realización adicional de una manera altamente esquemática y simplificada, similar a las Figuras 32 y 33. Se utilizan los mismos números de referencia que en las Figuras 24 a 33 para indicar partes o componentes iguales o equivalentes, que no se describirán de nuevo.

45 La diferencia principal entre la realización de las Figuras 24 a 33 (y más específicamente las Figuras 32, 33) y la realización de las Figuras 36 y 37 es la configuración del varillaje de suspensión de cuatro barras 38', 38". En las Figuras 24 a 33 el varillaje de suspensión de cuatro barras 38', 38" es un varillaje de cuatro barras Watt. En la realización de las Figuras 36, 37 el varillaje de suspensión de cuatro barras 38', 38" es un denominado varillaje de cuatro barras Tchebycheff (también: Chebyshoff). Los elementos que forman el varillaje de cuatro barras Tchebycheff 38', 38" de las Figuras 36, 37 están etiquetados con los mismos números de referencia utilizados en las Figuras 24 a 33 para componentes funcionalmente equivalentes.

50 Tanto el varillaje de cuatro barras Roberts como el varillaje de cuatro barras Tchebycheff están diseñados de manera que el punto de los mismos donde está situada la respectiva rueda delantera se mueva a lo largo de una trayectoria aproximadamente rectilínea.

55 Realización de las Figuras 38 a 41

60 A continuación se describirá en el presente documento una realización adicional del dispositivo de bloqueo de la basculación haciendo referencia a las Figuras 38 a 41. En las figuras, solo se muestran vistas de la sección derecha del tren delantero del vehículo. La parte izquierda del tren delantero es simétrica a la parte derecha del tren delantero. Las partes restantes del vehículo, no mostradas en las Figuras 38 a 41, pueden ser sustancialmente las mismas que las descritas anteriormente en relación con las realizaciones anteriores. Específicamente, el vehículo comprende un varillaje basculante de cuatro barras compuesto de barras cruzadas o travesaños superiores e inferiores 13, 15, así como montantes izquierdo y derecho 16', 16", que conectan los travesaños superior e inferior. Cada rueda direccional delantera 7', 7" está soportada por un respectivo brazo de soporte 21', 21" asociado a una suspensión 33', 33". Esta última incluye muelles 35', 35" y amortiguadores 37', 37", así como mecanismos de suspensión 38', 38".

Volviendo ahora específicamente a las Figuras 38 a 41, un freno, por ejemplo, un freno de disco, está asociado con al menos un brazo de soporte 21', 21". En la realización de las Figuras 38 a 41, el freno derecho 53" se muestra y se describe aquí a continuación, estando una disposición simétrica provista en el lado izquierdo del vehículo, no mostrada. El freno 53" comprende un primer miembro de freno 55" que incluye una pinza de freno y un segundo miembro de freno 57" que incluye un sector de freno de disco.

El miembro de freno 57" está soportado de forma giratoria en el respectivo brazo de soporte 21", para girar alrededor de un eje de rotación 57X (Figura 41). El miembro de freno 57" gira con respecto al brazo de soporte 21" proporcionalmente al movimiento de rotación del componente transversal 23 alrededor de los ejes basculantes 24X.

El movimiento giratorio del componente transversal 23 alrededor de los ejes basculantes 24X se transmite al miembro de freno 57" del freno 53" por medio de una transmisión mecánica. En la realización de las Figuras 38 a 41, la transmisión mecánica comprende un respectivo vástago 64" acoplado en un primer extremo superior con una primera rótula 66" a un brazo pivotante 70". El brazo pivotante 70" está a su vez acoplado a la articulación 24" de manera que pivota alrededor del eje 24X, realizando un movimiento angular correspondiente al movimiento angular basculante del componente transversal 23 alrededor de dicho eje 24X. El extremo inferior del vástago 64" está acoplado por una rótula 68" adicional al miembro de freno 57".

En resumen, cuando el componente transversal 23 pivota alrededor de los ejes 24X con respecto al brazo de soporte 21", el miembro de freno 57" pivota proporcionalmente alrededor del eje 57X. Se proporciona una disposición simétrica en el lado izquierdo del vehículo, no mostrada.

El miembro de freno 57" está adaptado para cooperar con el miembro de freno 55". En la realización de las Figuras 38 a 41, el miembro de freno 55" está conectado rígidamente al extremo inferior de un conjunto formado por el muelle 35" y el amortiguador 37" de la suspensión 33". Específicamente, el miembro de freno 55" está acoplado rígidamente a través de una abrazadera 161" al extremo inferior del conjunto de muelle-amortiguador. El extremo superior del conjunto de muelle-amortiguador está acoplado al brazo de soporte 21" a través de una articulación, por ejemplo, una articulación esférica. El extremo inferior del conjunto de muelle-amortiguador está acoplado además al extremo inferior del brazo de soporte 21" por un brazo pivotante 163". El brazo pivotante 163" está articulado en 163X al brazo de soporte 21" y en 163Y al extremo inferior del conjunto de muelle-amortiguador. El eje 163Y es coaxial con el eje de rotación de la rueda direccional delantera 7". El brazo pivotante 163 forma un mecanismo de suspensión 38" en el sentido utilizado en el presente documento y el mecanismo de suspensión 38" en combinación con la forma de conjunto de muelle-amortiguador de la respectiva suspensión 33".

En condiciones de funcionamiento normales, el freno 53" es inoperativo. El vehículo puede girarse alrededor de un eje horizontal. Cuando el vehículo se inclina, el componente transversal 23 gira alrededor del 24X con respecto al brazo de soporte 21". La rueda 7" puede realizar movimientos de resorte que implican la contracción y extensión del conjunto de muelle-amortiguador y el movimiento pivotante del mecanismo de suspensión 38" (brazo pivotante 167").

Cuando el vehículo esté parado, por ejemplo, aparcado, se evitará que se incline y se bloquearán los movimientos de resorte de la suspensión 33". El freno 53" se activa, de modo que los elementos de freno 55" y 57" se constriñen entre sí. Esto bloquea la suspensión 33" y evita los movimientos de resorte de la rueda 7". Al mismo tiempo, al bloquear el freno 53", se evita que el componente transversal 23 gire alrededor del eje 24X con respecto al brazo de soporte 21" por la transmisión mecánica formada por el vástago 64" y el brazo pivotante 70" que conecta el miembro de freno 57" al componente transversal 23. Los movimientos de inclinación se bloquean.

Un freno simétrico 53' en el lado izquierdo del vehículo bloquea la suspensión izquierda 33' (no mostrada). La activación de los dos frenos 53', 53" bloquea el movimiento del vehículo, evitando los movimientos de inclinación y de resorte con solo dos frenos y un solo dispositivo de accionamiento, como en las realizaciones descritas previamente.

En resumen, en esta realización, el dispositivo de bloqueo de la basculación bloquea el movimiento de resorte de las suspensiones y el movimiento basculante del vehículo, constriñendo entre sí: (A) un primer miembro representado por el brazo pivotante 163" de la respectiva suspensión 33", que realiza un movimiento de resorte con respecto al brazo de soporte 21"; y (B) un segundo miembro representado por el miembro de freno 57" que está conectado mecánicamente con el componente transversal 23, para realizar un movimiento de rotación proporcional a la rotación del componente transversal 23 alrededor de los ejes basculantes 24X.

Realización de las Figuras 42 a 45

La realización de las Figuras 42 a 45 es similar a la realización de las Figuras 38 a 41. Los mismos números de referencia designan partes y componentes iguales o equivalentes, que no se describen de nuevo. Las Figuras 42-45 muestran las mismas vistas que las Figuras 38 a 41 de esta realización adicional.

La diferencia principal entre la realización de las Figuras 38 a 41 y la realización de las Figuras 42 a 45 es el punto

- 5 de pivote del miembro de freno 57". Aunque en las Figuras 38 a 41 el miembro de freno 57" está articulado al brazo de soporte 21", en la realización de las Figuras 42 a 45, el miembro de freno 57" está articulado alrededor del eje 57X a una abrazadera 166" acoplada rígidamente al extremo superior del conjunto formado por el muelle 35" y el amortiguador 37". La abrazadera 166" y el extremo superior del conjunto de muelle y amortiguador están acoplados al brazo de soporte 21" a través de una rótula, como en la realización de las Figuras 38 a 41, que permite el movimiento de resorte de la rueda 7".
- 10 Al acoplar el miembro de freno 57" y el miembro de freno 55" al extremo superior y al extremo inferior de la suspensión del conjunto de muelle y amortiguador 35", 37", respectivamente, se obtiene un movimiento perfectamente lineal entre los dos miembros de freno 57", 55".
- El funcionamiento del dispositivo de bloqueo de la basculación de las Figuras 42 a 45 es el mismo que se ha descrito anteriormente con relación a la realización de las Figuras 38 a 41 y no se describirá de nuevo.
- 15 Aunque la invención se ha descrito en términos de diversas realizaciones específicas, será evidente para los expertos en la técnica que son posibles varias modificaciones, cambios y omisiones sin alejarse del alcance de las reivindicaciones.

REIVINDICACIONES

1. Un vehículo a motor basculante (1), que comprende:

- 5 un bastidor (3);
 al menos una rueda motriz trasera (5);
 una rueda direccional delantera izquierda (7') y una rueda direccional delantera derecha (7'') colocadas lado a lado en una dirección de derecha a izquierda (L-R);
 un varillaje basculante de cuatro barras (11) que comprende: un travesaño superior (13) que se extiende transversalmente a un plano medio (M) del vehículo a motor (1), en una dirección de derecha a izquierda (L-R);
 10 un travesaño inferior (15) que se extiende transversalmente al plano medio (M) del vehículo a motor (1), en la dirección de derecha a izquierda (L-R); un montante izquierdo (16'), que conecta el travesaño superior (13) y el travesaño inferior (15); un montante derecho (16''), que conecta el travesaño superior (13) y el travesaño inferior (15);
 15 un brazo de soporte izquierdo (21') acoplado al montante izquierdo (16') para girar con respecto al mismo alrededor de un eje de dirección respectivo (21A'); en el que la rueda direccional delantera izquierda (7') está conectada al brazo de soporte izquierdo (21') con la interposición de una suspensión izquierda (33');
 un brazo de soporte derecho (21'') acoplado al montante derecho (16'') para girar con respecto al mismo alrededor de un eje de dirección respectivo (21A''); en el que la rueda direccional delantera derecha (7'') está
 20 conectada al brazo de soporte derecho (21'') con la interposición de una suspensión derecha (33'');
 un componente transversal (23) que se extiende en la dirección de derecha a izquierda, articulado en un primer extremo (23.1) al brazo de soporte izquierdo (21') y en un segundo extremo (23.2) al brazo de soporte derecho (21'') para seguir el movimiento de rotación del brazo de soporte izquierdo (21') y del brazo de soporte derecho (21'') alrededor de los respectivos ejes de dirección (21A', 21A''), y para rotar con respecto al brazo de soporte
 25 izquierdo (21') y al brazo de soporte derecho (21'') alrededor de los respectivos ejes de inclinación (24X), cuando el vehículo a motor (1) realiza un movimiento basculante;
 un dispositivo de bloqueo de la basculación (50', 50''), que comprende:

- 30 para al menos una de dichas rueda direccional delantera izquierda (7') y rueda direccional delantera derecha (7''), un primer freno (53'; 53'') adaptado para bloquear, con una sola actuación, un movimiento de resorte de la respectiva suspensión (33'; 33'') y el movimiento de rotación de dicho componente transversal alrededor de los ejes basculantes (24X) al constreñir entre sí un primer miembro (47', 47''; 45', 45''; 120', 120''; 151', 151''; 161', 161'') de la respectiva suspensión (33'; 33''), que realiza un movimiento de resorte con respecto al brazo de soporte (21'; 21''), y un segundo miembro (57'; 57''; 24.1', 24.1'', 105) asociado con la respectiva rueda
 35 direccional (7'; 7'') y conectado mecánicamente con el componente transversal (23), para realizar un movimiento de rotación proporcional a la rotación del componente transversal (23) alrededor de los ejes basculantes (24X); y
 para la otra de dichas rueda direccional delantera izquierda (7') y rueda direccional derecha (7''), un segundo freno (53'"; 53'") adaptado para bloquear, con dicha única actuación, al menos el movimiento de resorte de la
 40 respectiva suspensión (33'"; 33'").

2. El vehículo a motor, según la reivindicación 1, en donde el segundo freno (53'', 53'') está adaptado para constreñir entre sí un primer miembro (47'', 47''; 45'', 45''; 120'', 120''; 151'', 151''; 161'', 161'') de la suspensión (33'', 33'') de la otra de dichas rueda direccional delantera izquierda (7') y rueda direccional delantera derecha (7'') y un segundo miembro adicional (57'"; 57'"; 24.1', 24.1'', 105) asociado con la respectiva rueda direccional (7'', 7'') y que realiza un movimiento de rotación proporcional a la rotación del componente transversal (23) alrededor de los ejes basculantes (24X).

3. El vehículo a motor (1), según la reivindicación 1 o 2, en donde cada segundo miembro (57'"; 57'"; 24.1', 24.1'', 105) está soportado para girar sobre el respectivo brazo de soporte (21'; 21'').

4. El vehículo a motor (1), según una o más de las reivindicaciones anteriores, en donde el componente transversal es una barra de dirección (23) conectada por medio de una columna de dirección (27) a un manillar (29) del vehículo a motor (1).

5. El vehículo a motor, según una o más de las reivindicaciones anteriores, en donde el dispositivo de bloqueo de la basculación comprende, para cada una de dichas rueda direccional delantera izquierda (7') y rueda direccional delantera derecha (7''), un miembro adicional (55', 55'"; 103', 103'') soportado en el brazo de soporte (21'; 21'') y conectado mecánicamente al primer miembro (45'; 45'') de la respectiva suspensión (33'; 33''), para moverse, con respecto al brazo de soporte (21'; 21''), con un movimiento proporcional al movimiento de resorte de suspensión (33'); y en donde el freno está adaptado para bloquear entre sí dicho miembro adicional (55'; 55'"; 103', 103'') y dicho segundo miembro (57', 57'"; 103', 103'').

6. El vehículo a motor, según la reivindicación 5, en donde el miembro adicional (55'; 55'"; 103', 103'') está acoplado de forma giratoria al brazo de soporte (21'; 21'') y está adaptado para girar con respecto al brazo de soporte (21'; 21'') proporcionalmente al movimiento de resorte de la respectiva suspensión (33'; 33'').

7. El vehículo a motor, según la reivindicación 5 o 6, en donde el segundo miembro (57'; 57"; 105'; 105") está acoplado de forma giratoria al brazo de soporte (21'; 21") y está adaptado para girar con respecto al brazo de soporte (21'; 21") proporcionalmente al movimiento de rotación del componente transversal (23) alrededor de los ejes basculantes (24X).
8. El vehículo a motor, según la reivindicación 6, en donde el segundo miembro (105'; 105") está acoplado de forma giratoria al brazo de soporte (21'; 21") y está adaptado para girar con respecto al brazo de soporte (21'; 21") proporcionalmente al movimiento de rotación del componente transversal (23) alrededor de los ejes basculantes (24X), y en donde el miembro adicional (55'; 55") y el segundo miembro (57'; 57") están dispuestos para girar, con respecto al brazo de suspensión (21'; 21"), alrededor de respectivos ejes sustancialmente paralelos y separados (56A; 24X).
9. El vehículo a motor, según la reivindicación 8, en donde cada freno (53'; 53") es un freno de disco, que comprende una pinza (55'; 55") y un sector de disco (57'; 57"), en donde la pinza es parte del miembro adicional (55'; 55") y el sector de disco es parte del segundo miembro (57'; 57") o viceversa.
10. El vehículo a motor, según la reivindicación 6, en donde el segundo miembro (105'; 105") está acoplado de forma giratoria al brazo de soporte (21'; 21") y está adaptado para girar con respecto al brazo de soporte (21'; 21") proporcionalmente al movimiento de rotación del componente transversal (23) alrededor de los ejes basculantes (24X), y en donde el miembro adicional (103'; 103") y el segundo miembro (105'; 105") están dispuestos para girar alrededor de un eje común con respecto al brazo de suspensión (21'; 21").
11. El vehículo a motor, según la reivindicación 10, en donde el freno (53'; 53") está configurado para bloquear angularmente el miembro adicional (103'; 103") y el segundo miembro (105'; 105") entre sí.
12. El vehículo a motor, según una o más de las reivindicaciones 5 a 11, en donde el miembro adicional (55'; 55"; 103'; 103") está conectado por medio de un vástago (63', 63") al primer miembro (47', 47"; 45', 45"; 120', 120") de la suspensión (33', 33").
13. El vehículo a motor, según una o más de las reivindicaciones 5 a 11, en donde el miembro adicional (55', 55") está conectado rígidamente al primer miembro (45', 45") de la suspensión (33', 33"); y en donde el segundo miembro (57', 57") está constreñido al componente transversal (23) a través de un vástago (64'; 64"), que transmite el movimiento de rotación del componente transversal (23) alrededor de los ejes basculantes (24X) al segundo miembro (57'; 57").
14. El vehículo a motor, según la reivindicación 12, en donde el primer miembro (47', 47"; 45', 45") de la suspensión (33', 33") comprende un elemento de un varillaje de suspensión de cuatro barras, comprendiendo en particular el primer miembro (120'; 120") de la suspensión un elemento provisto de un movimiento lineal.
15. El vehículo a motor, según una o más de las reivindicaciones 1 a 4, en donde cada suspensión (33'; 33") comprende un varillaje de suspensión de cuatro barras con una primera manivela (45', 45") acoplado de forma giratoria al respectivo brazo de soporte (21'; 21") y una segunda manivela (47'; 47") acoplada de forma giratoria al respectivo brazo de soporte (21'; 21"); en donde el dispositivo de bloqueo de la basculación comprende, para cada una de dichas rueda direccional delantera izquierda (7') y rueda direccional delantera derecha (7"): un miembro adicional (103', 103") soportado de forma giratoria alrededor de un eje de rotación (126'; 126"), en la primera manivela (45'; 45") del varillaje de suspensión de cuatro barras; en donde el miembro adicional (103', 103") es coaxial al segundo miembro (105'; 105") está soportado de forma giratoria alrededor dicho eje de rotación (126'; 126") en la primera manivela (45'; 45"); en donde el miembro adicional (103'; 103") está conectado mecánicamente a la segunda manivela (47'; 47"), para girar alrededor de dicho eje de rotación (126'; 126") proporcionalmente al movimiento de resorte de la suspensión (33'; 33"); en donde el segundo miembro (105'; 105") está conectado mecánicamente al componente transversal (23) para girar alrededor de dicho eje de rotación proporcionalmente a la rotación del componente transversal (23) alrededor de los ejes basculantes (24X); y en donde dicho freno (53'; 53") está adaptado para bloquear rotacionalmente el miembro adicional (103'; 103") y el segundo miembro (105'; 105") uno respecto al otro.
16. El vehículo a motor, según una o más de las reivindicaciones 1 a 4, en donde cada suspensión (33', 33") comprende un varillaje de suspensión de cuatro barras; en donde cada varillaje de suspensión de cuatro barras comprende una primera manivela (153', 153") acoplada de forma giratoria al respectivo brazo de soporte (21'; 21"), una segunda manivela (155', 155") acoplada de forma giratoria al respectivo brazo de soporte (21'; 21") y un soporte de rueda (151', 151") conectado al brazo de soporte (21', 21") por dicha primera manivela y segunda manivela; en donde cada varillaje de suspensión de cuatro barras se mueve en un plano ortogonal al eje de rotación de la rueda respectiva (7' 7"); en donde un respectivo primer miembro de freno (55', 55") del primer freno y del segundo freno (53', 53") está conectado rígidamente al soporte de rueda (151'; 151") de la rueda direccional delantera izquierda (7') y rueda direccional delantera derecha (7"); en donde un respectivo segundo miembro de freno (57'; 57") del primer freno y segundo freno (52', 53") está acoplado de forma pivotante al respectivo brazo de soporte (21', 21") y conectado mecánicamente con el componente transversal (23), para realizar un movimiento de rotación proporcional

a la rotación del componente transversal (23) alrededor de los ejes basculantes (24X).

17. El vehículo a motor, según la reivindicación 16, en donde el varillaje de suspensión de cuatro barras es uno de un varillaje de cuatro barras Watt, un varillaje de cuatro barras Roberts y un varillaje de cuatro barras Tchebicheff.

5 18. El vehículo a motor, según una o más de las reivindicaciones 1 a 4, en donde cada suspensión (33', 33") comprende un conjunto de suspensión que incluye un miembro elástico (35', 35") y un amortiguador (37', 37"); cada conjunto de suspensión tiene un extremo superior acoplado al respectivo brazo de suspensión (21', 21") y un extremo inferior articulado a un brazo pivotante (163', 163"), que conecta mecánicamente el extremo inferior del
10 conjunto de suspensión al respectivo brazo de soporte (21', 21"); donde cada primer freno y segundo freno (53', 53") comprenden un primer elemento de freno (55', 55") acoplado rígidamente al extremo inferior del conjunto de suspensión, y un segundo elemento de freno (57', 57") articulado a uno de los respectivos brazos de suspensión (21', 21") y el extremo superior del conjunto de suspensión; y en el que el segundo miembro de freno (57', 57") está
15 conectado mecánicamente con el componente transversal (23), para realizar un movimiento de rotación proporcional a la rotación del componente transversal (23) alrededor de los ejes de basculación (24X).

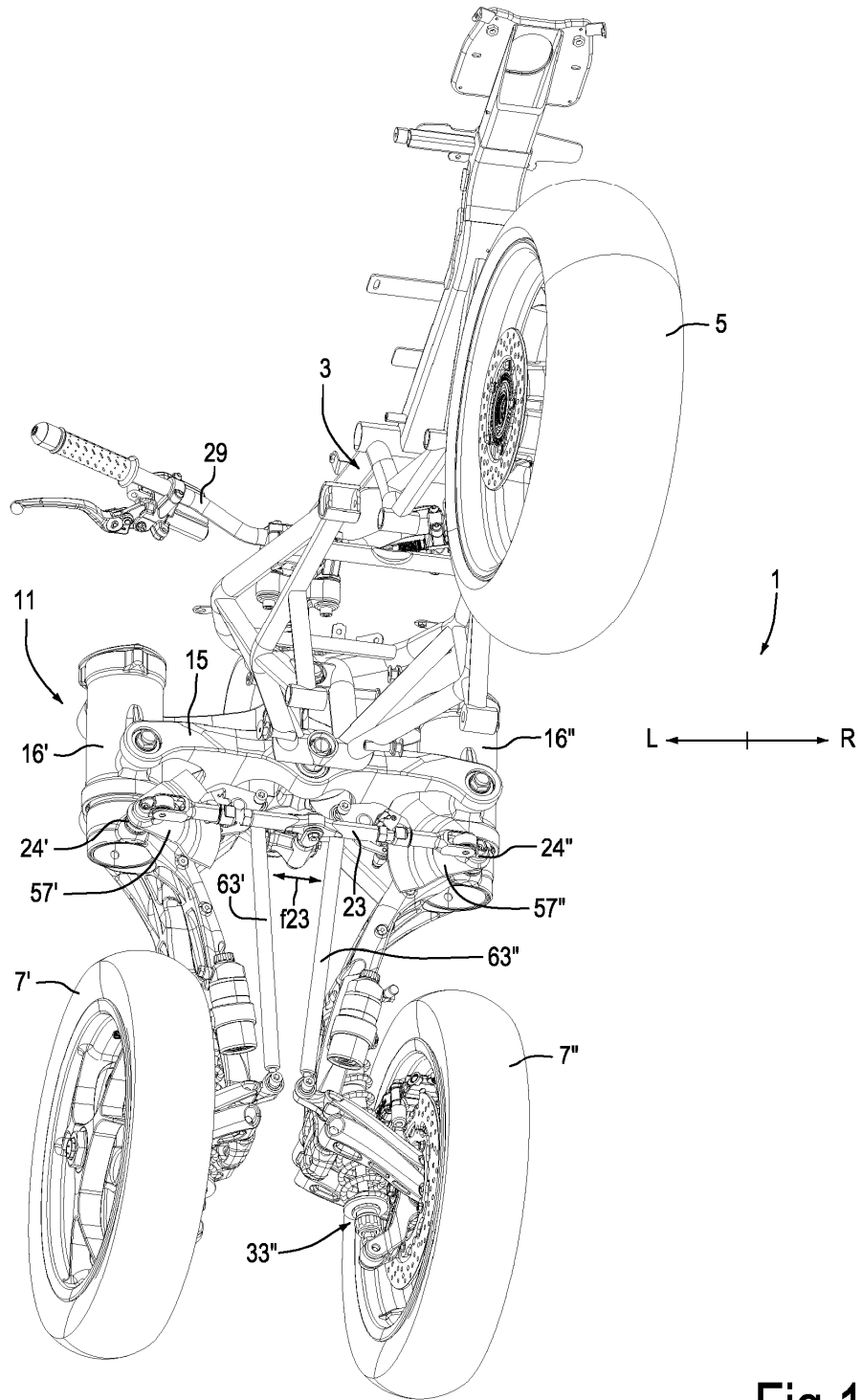


Fig.1

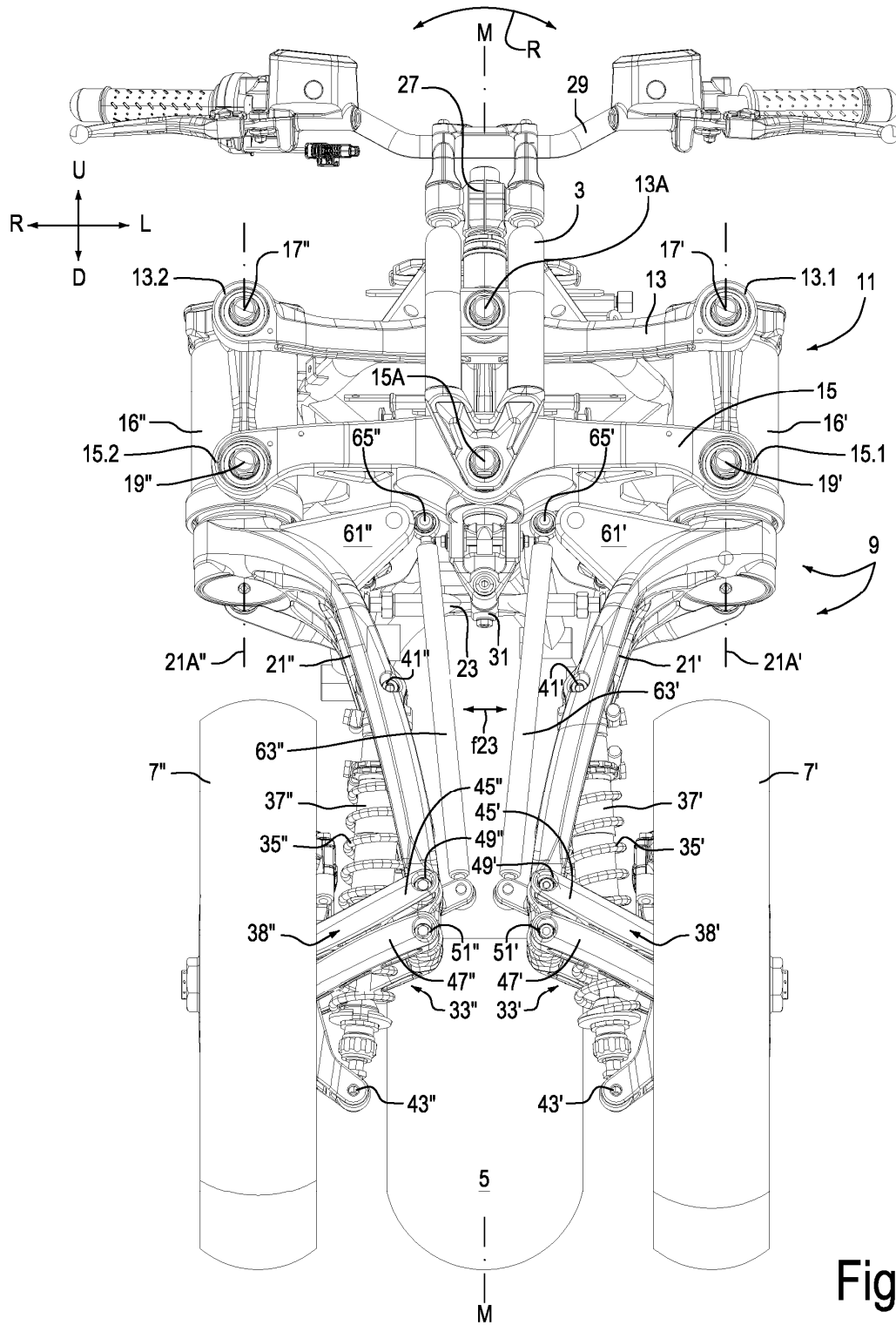


Fig.2

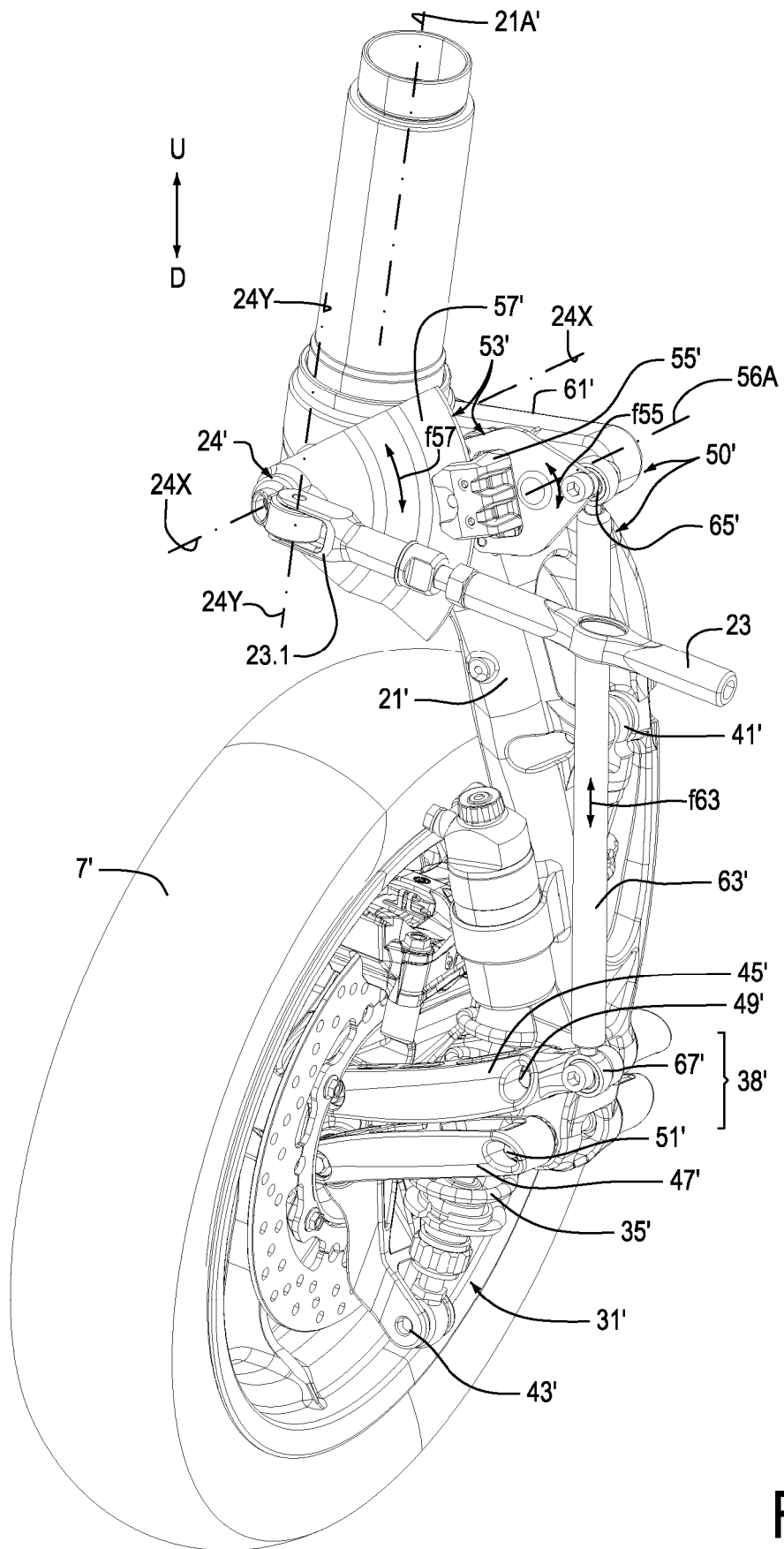


Fig.4

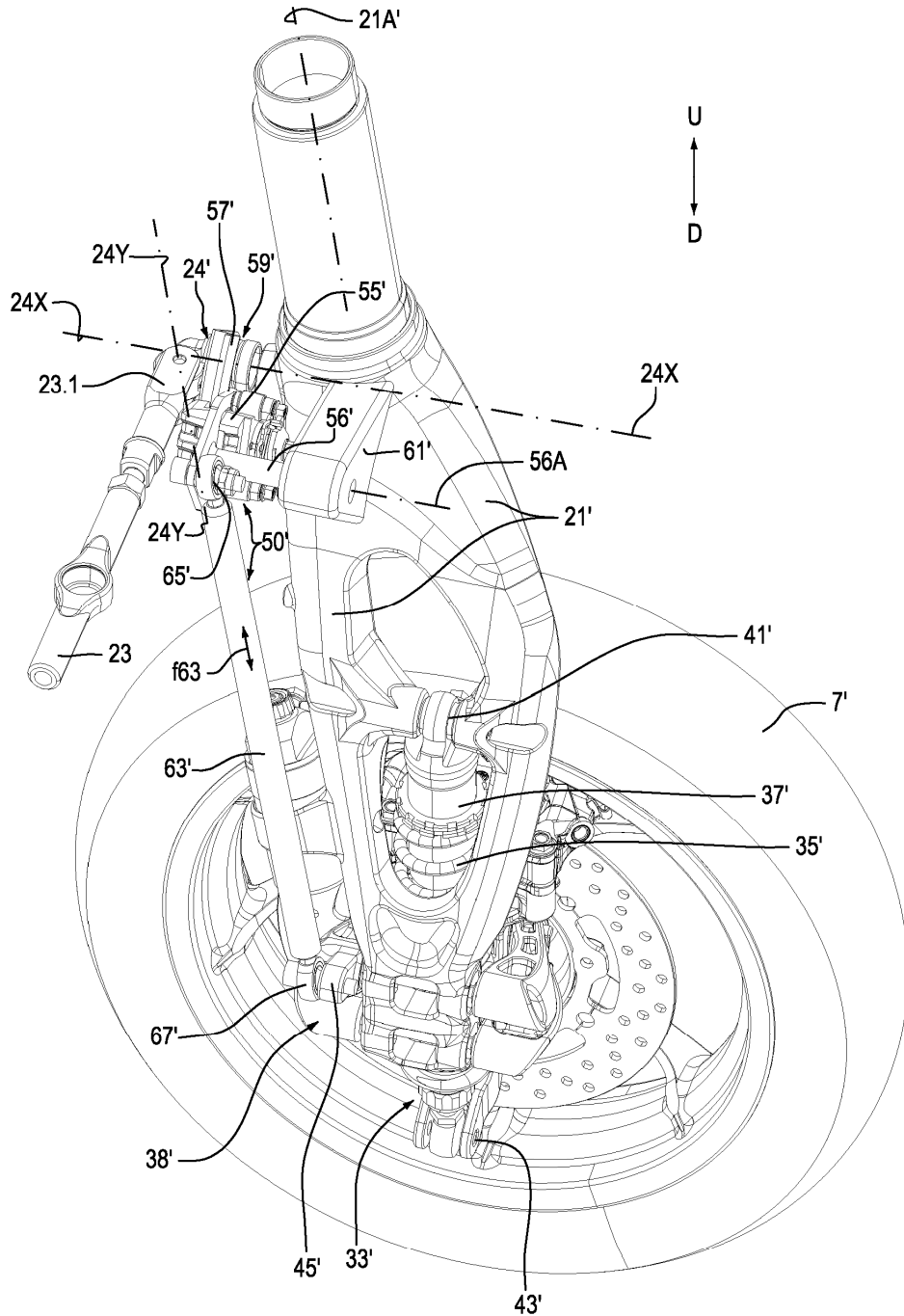


Fig.5

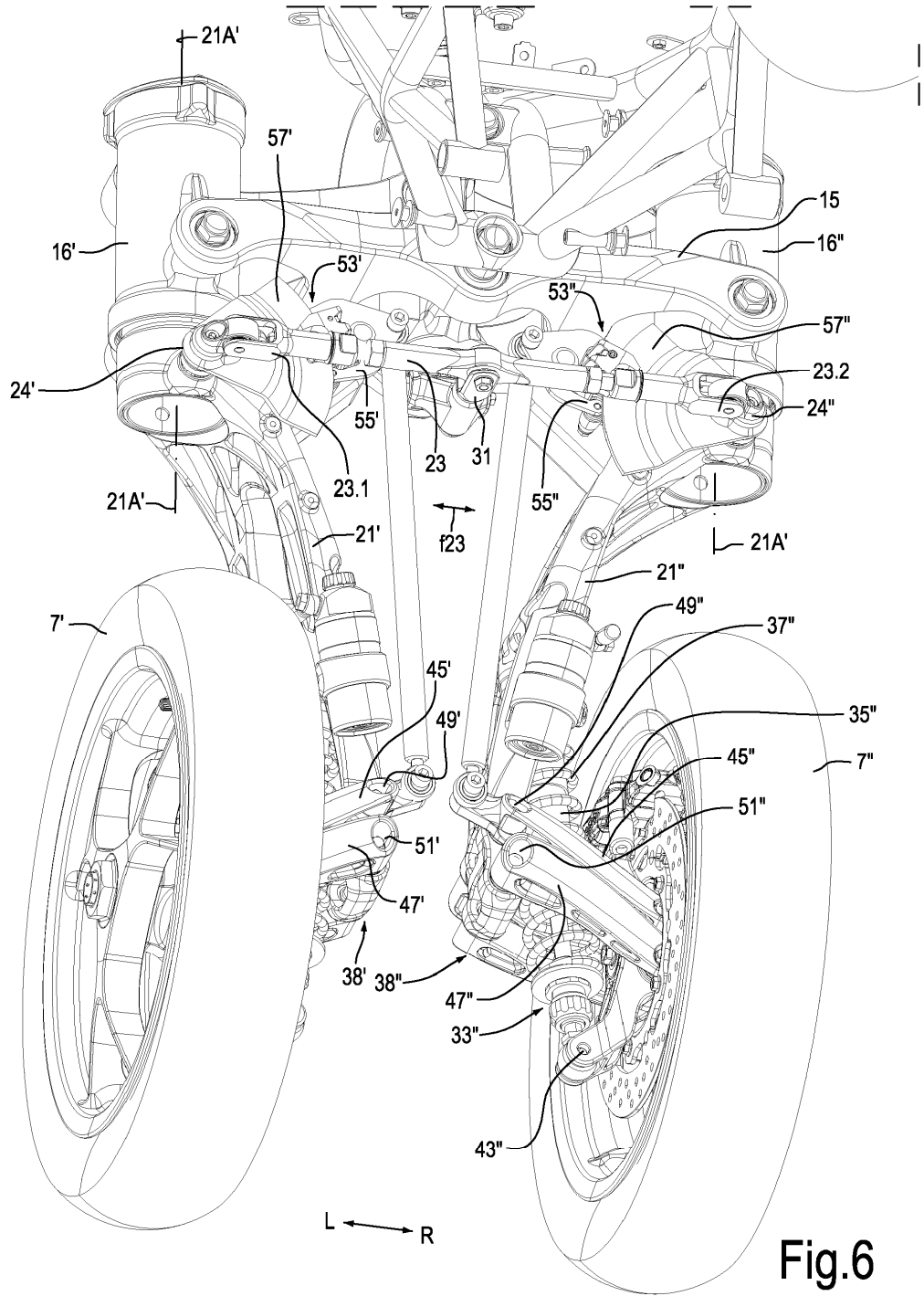


Fig.6

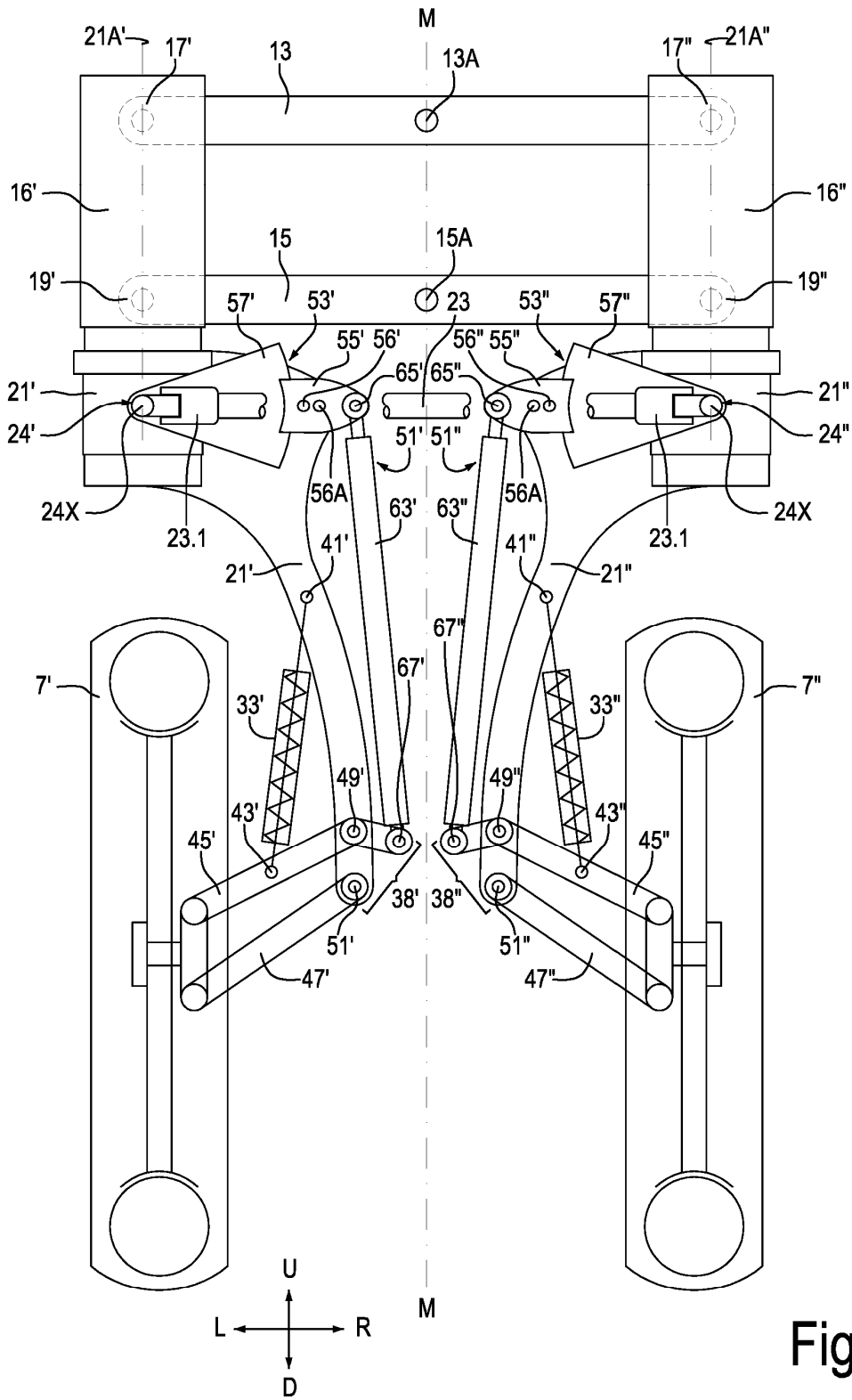


Fig.7

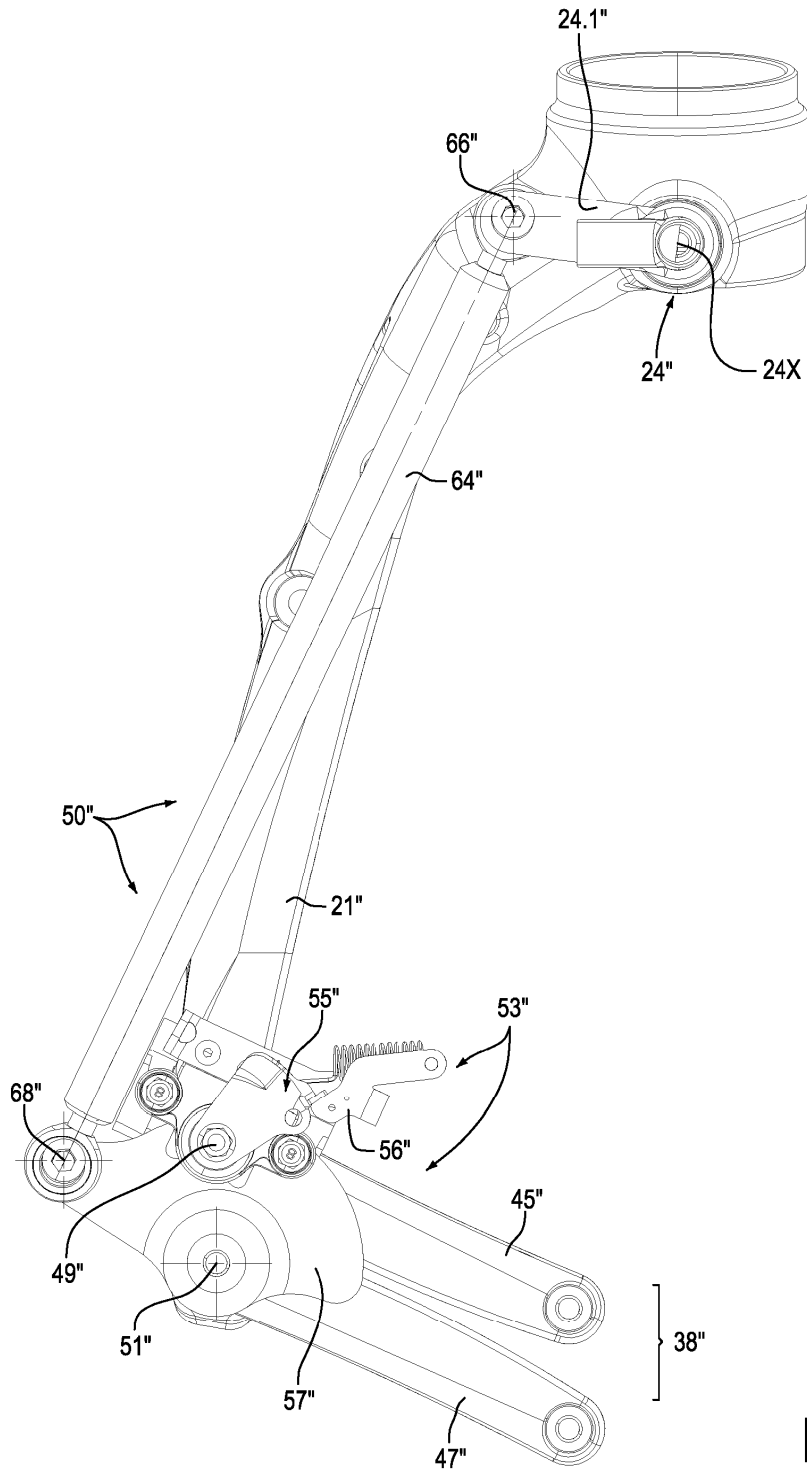


Fig.8

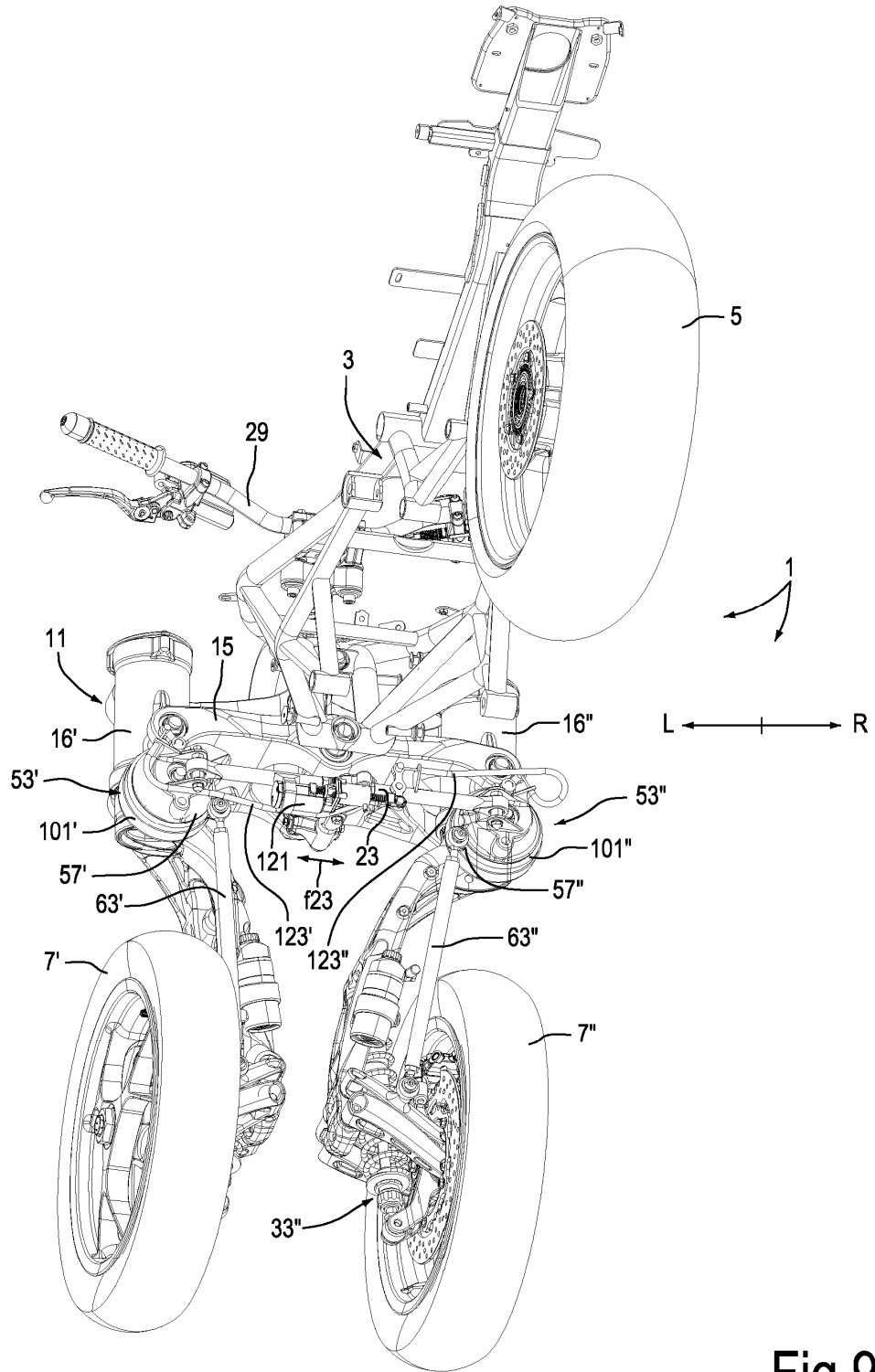


Fig.9

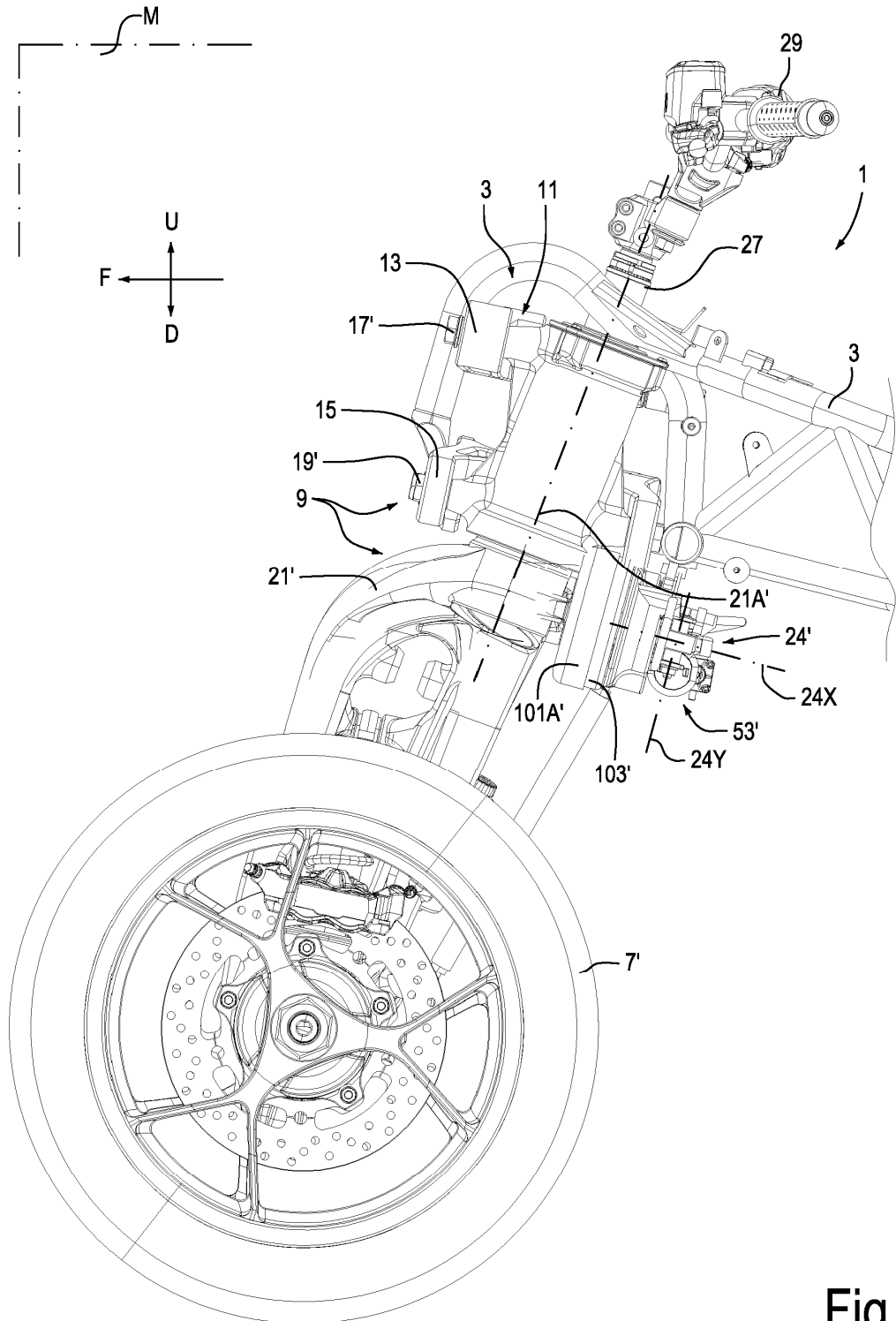


Fig.11

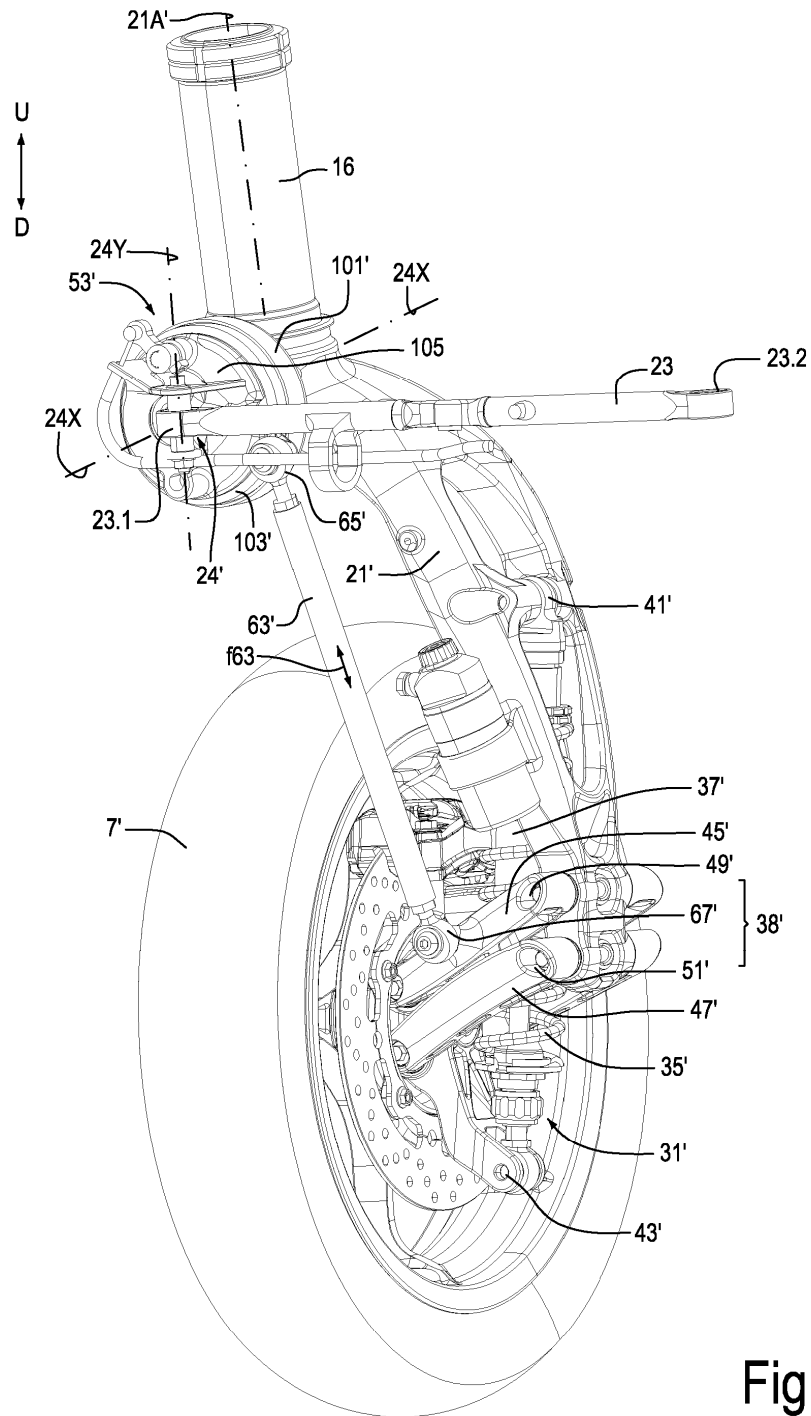


Fig.12

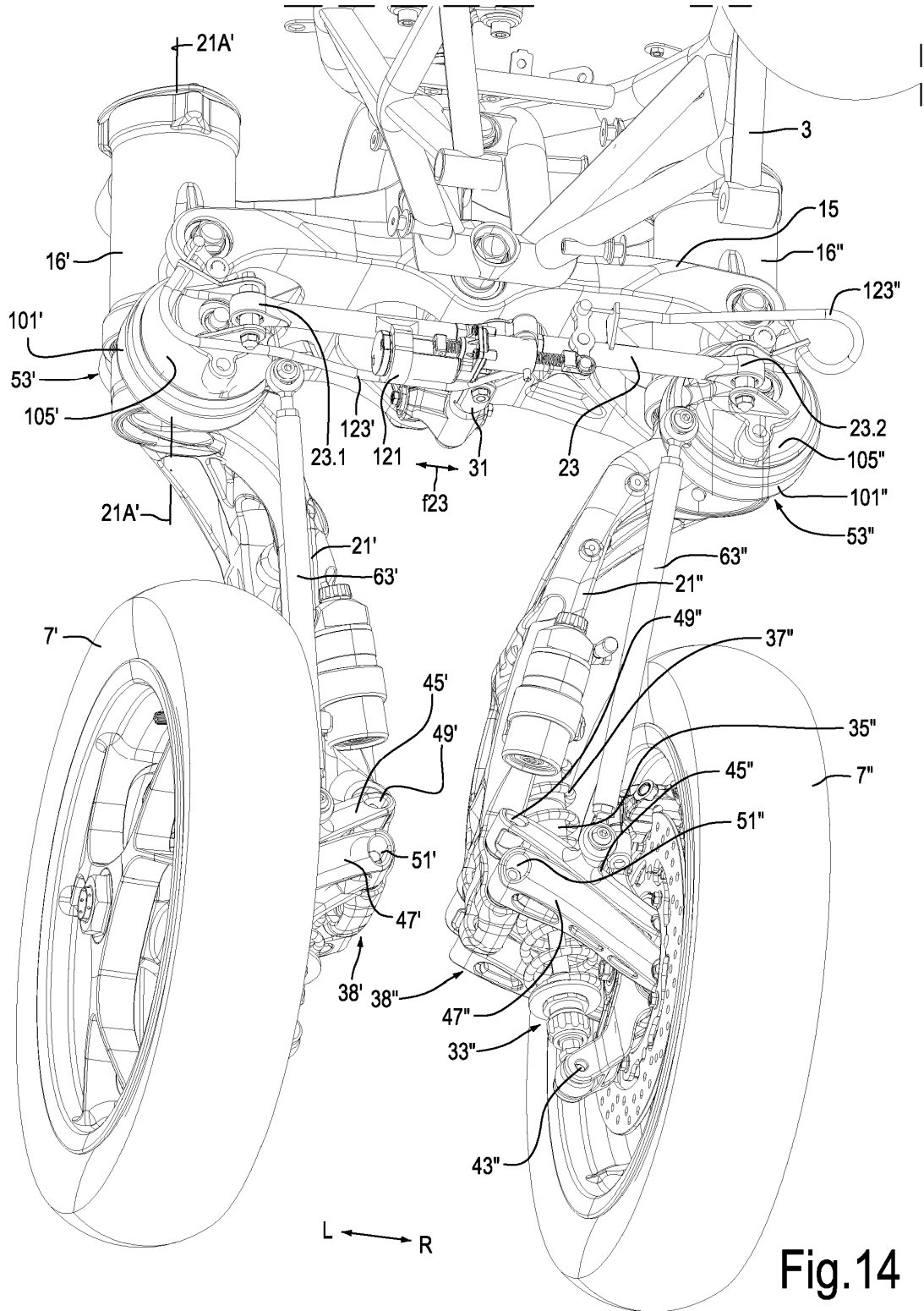


Fig.14

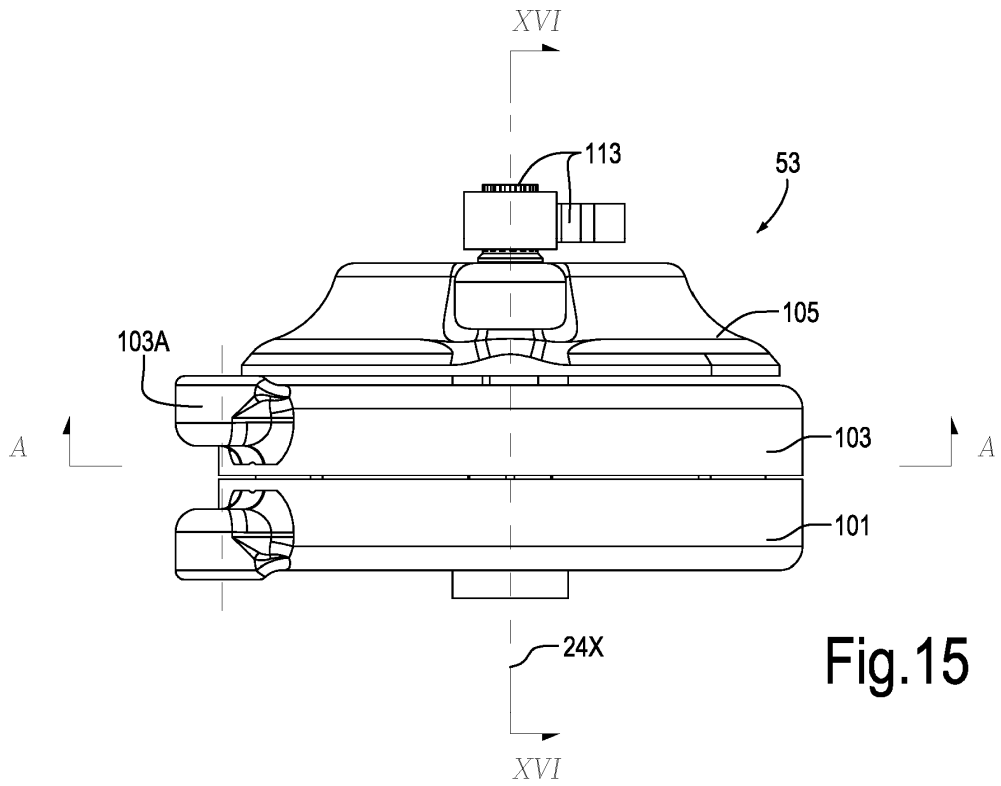


Fig.15

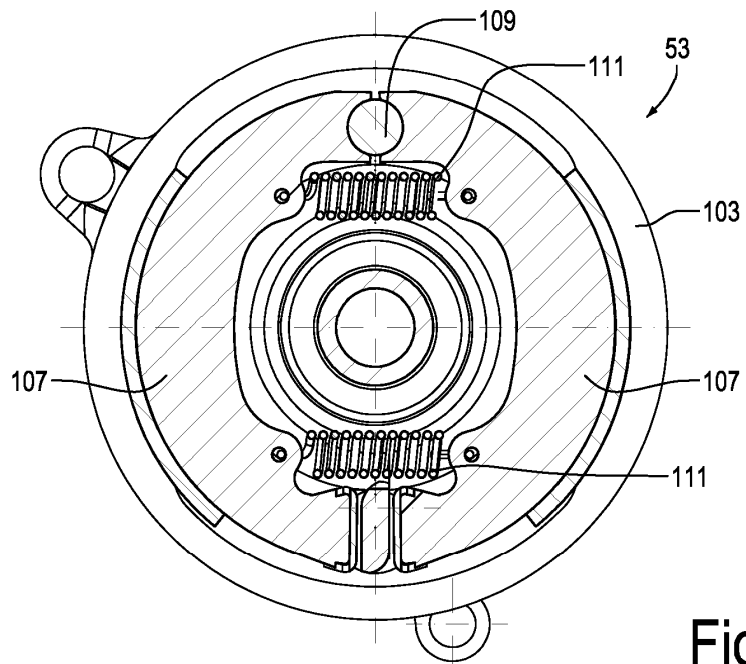


Fig.16A

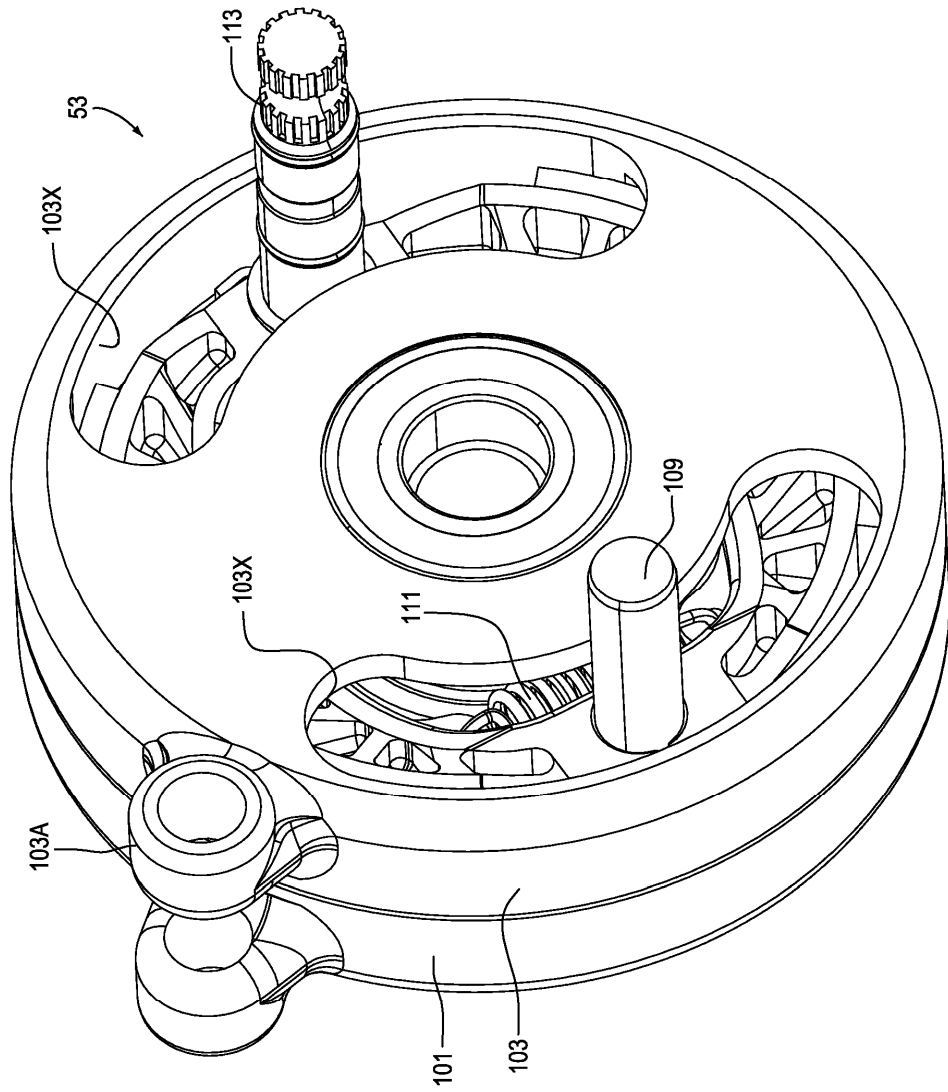


Fig.16B

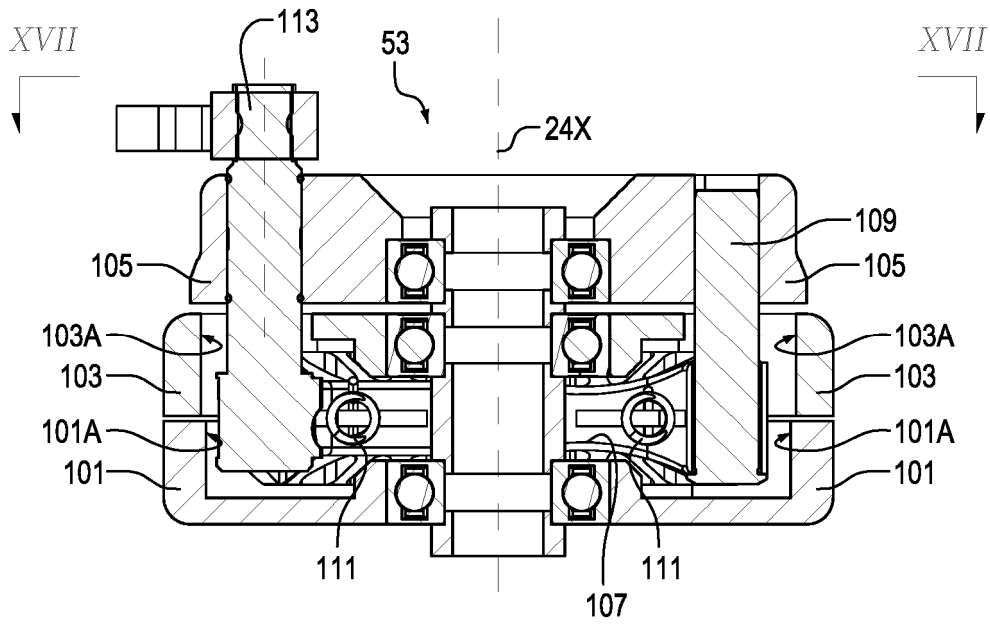


Fig.16

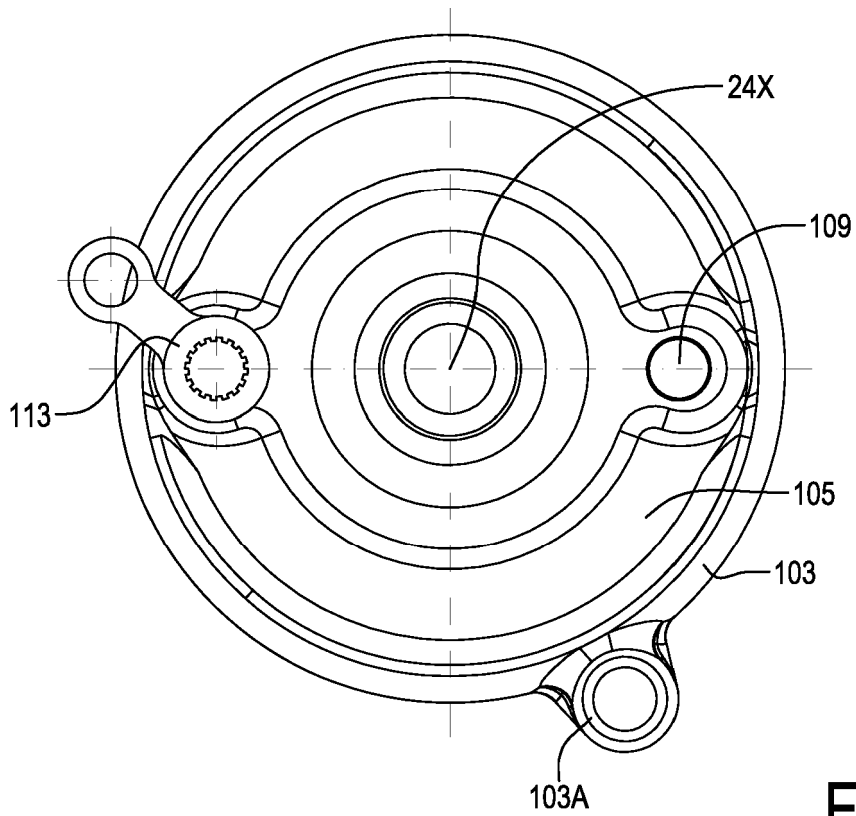


Fig.17

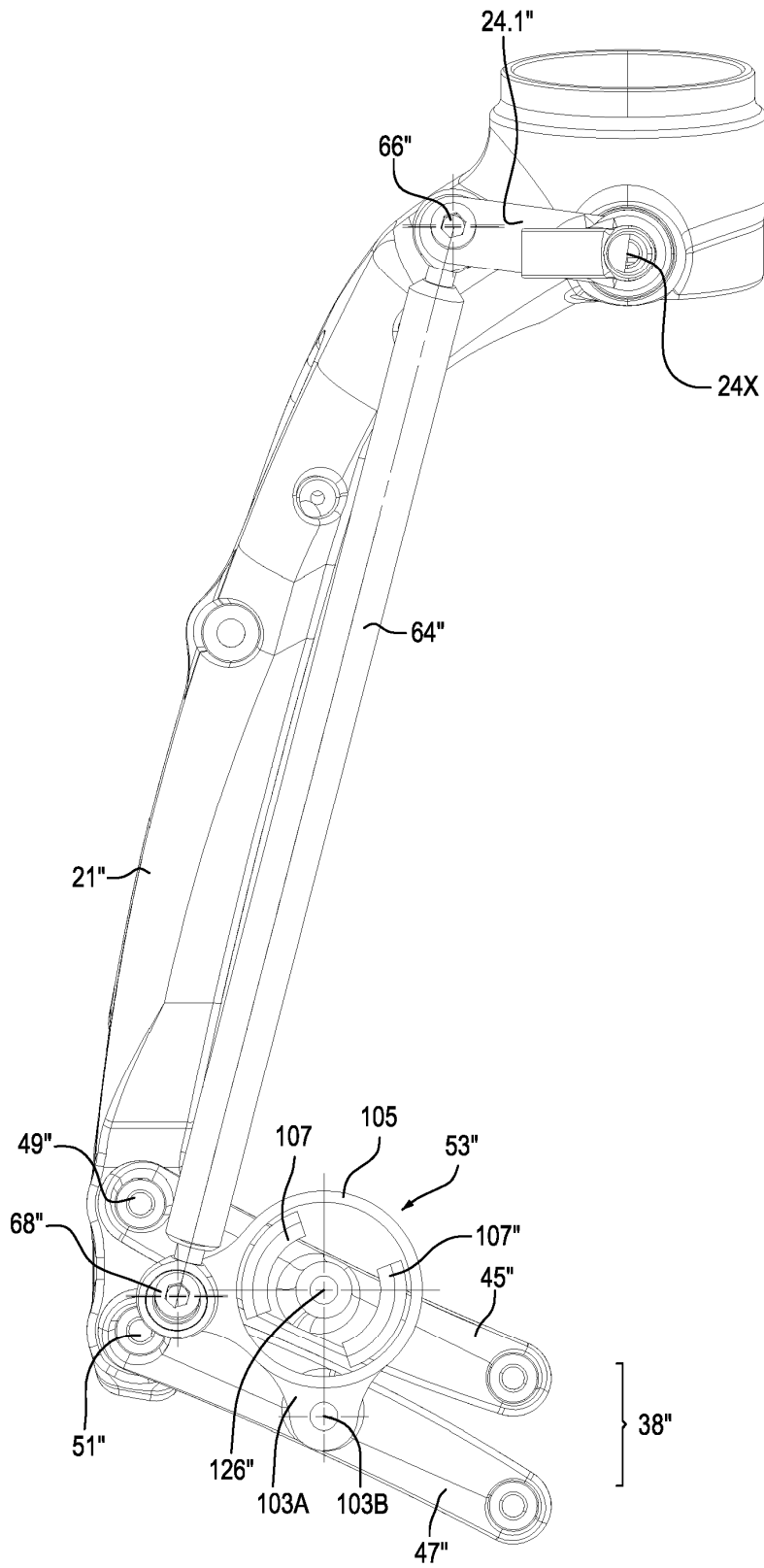


Fig.18

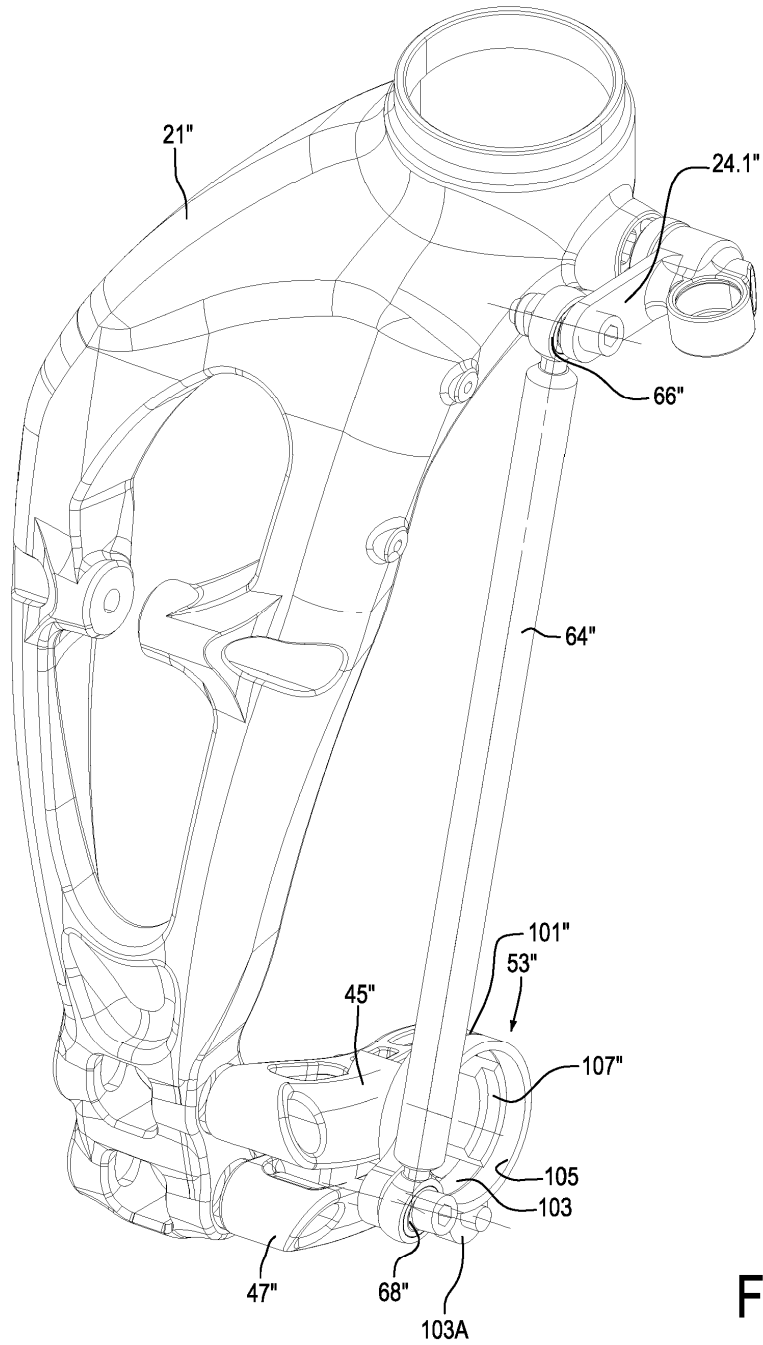


Fig.19

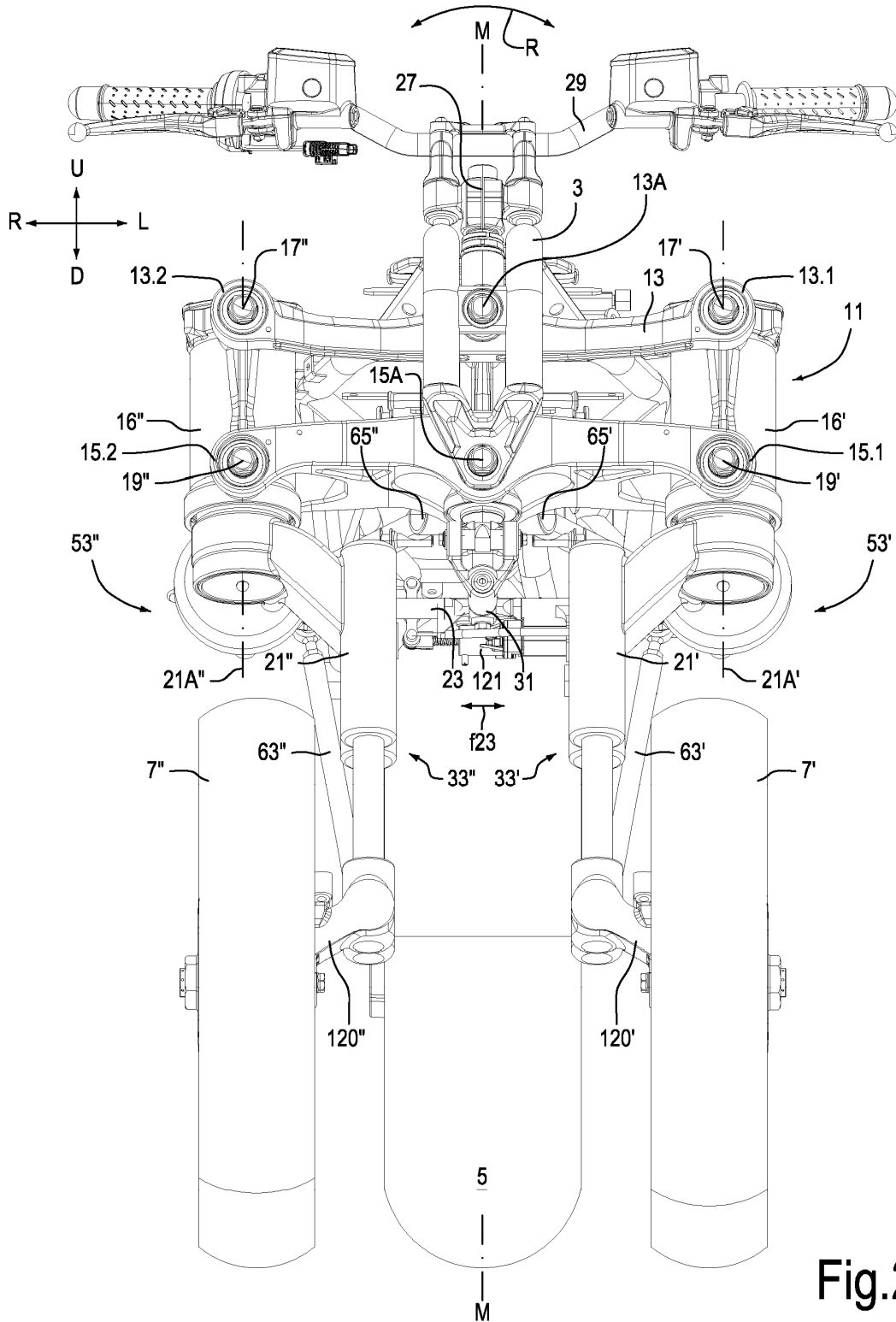


Fig.20

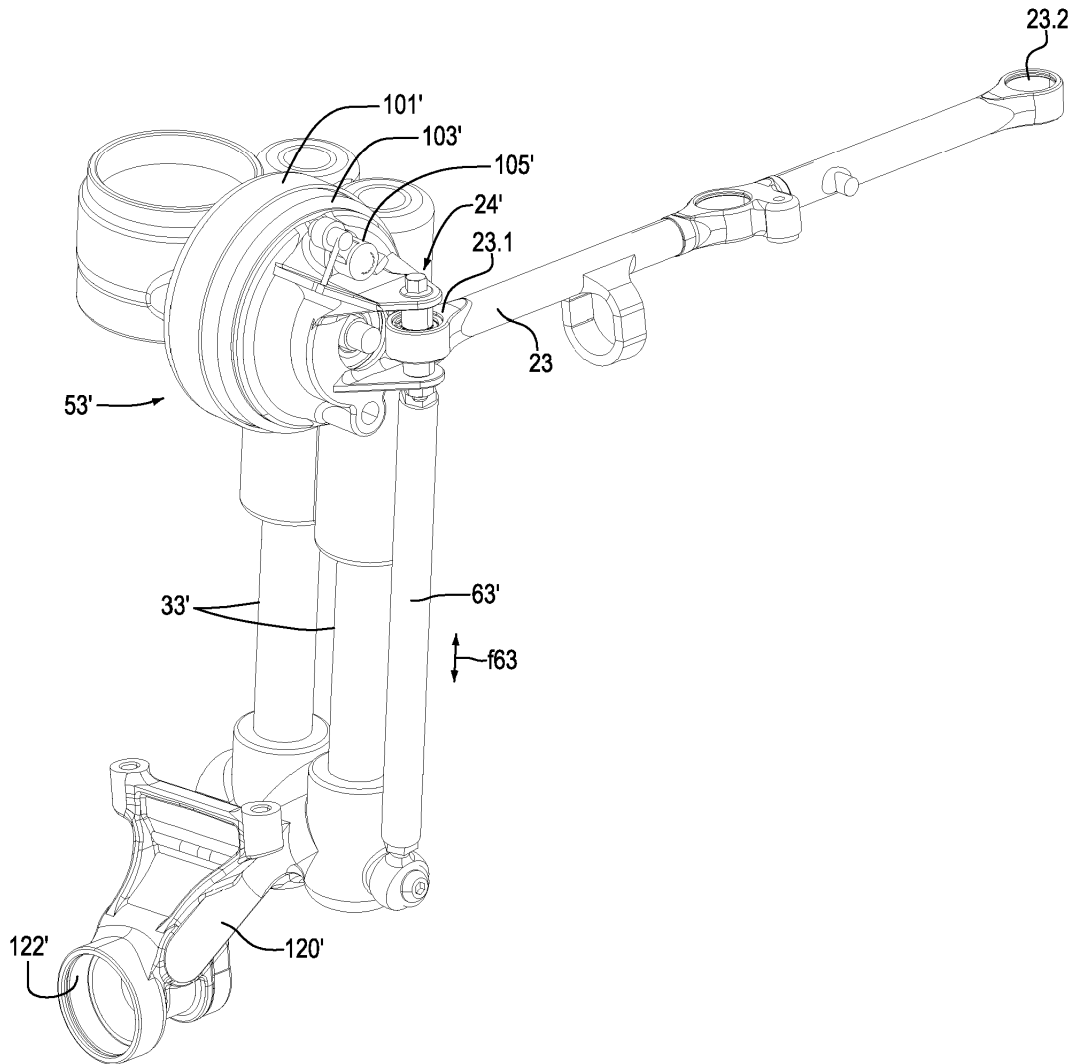


Fig.22

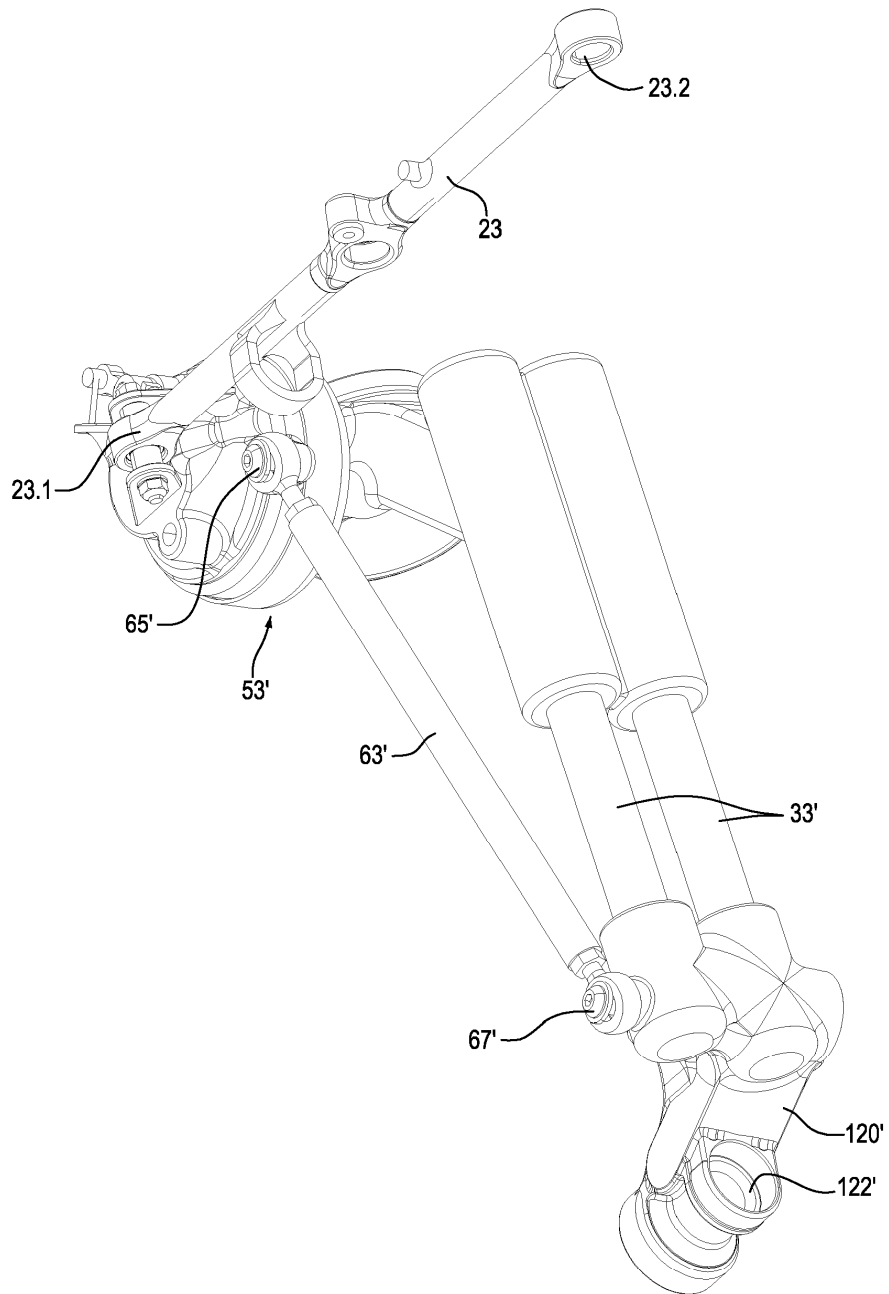


Fig.23

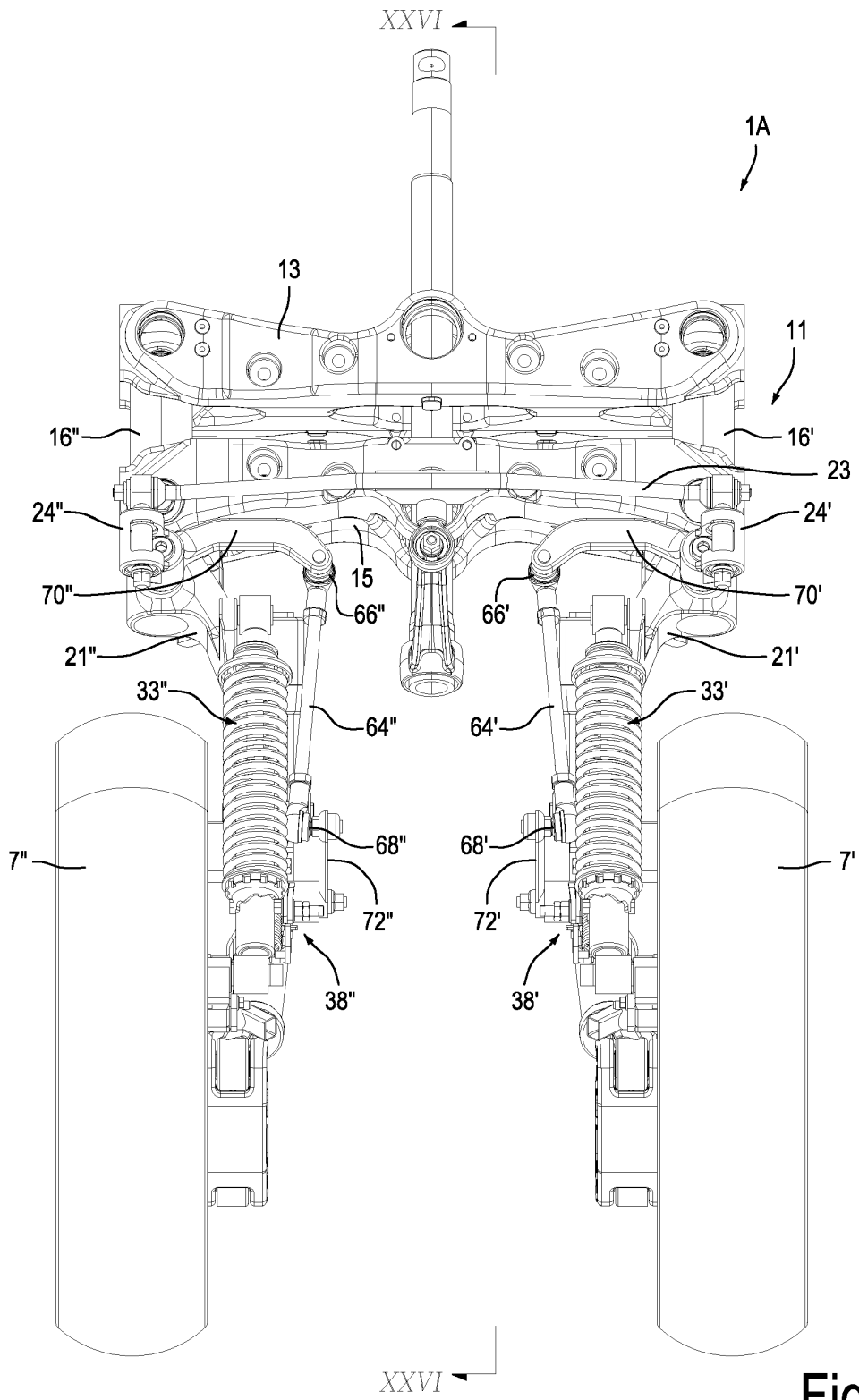
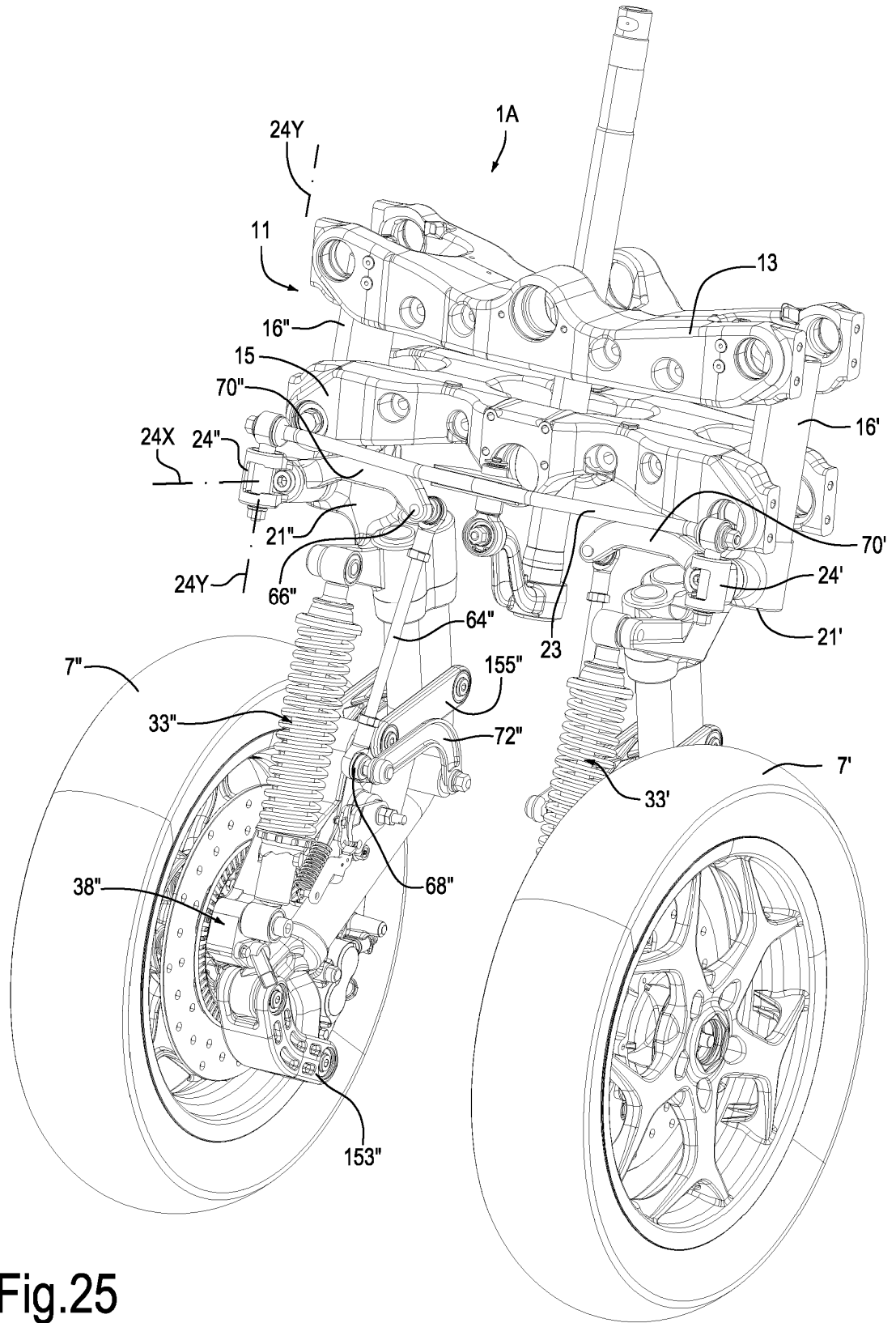


Fig.24



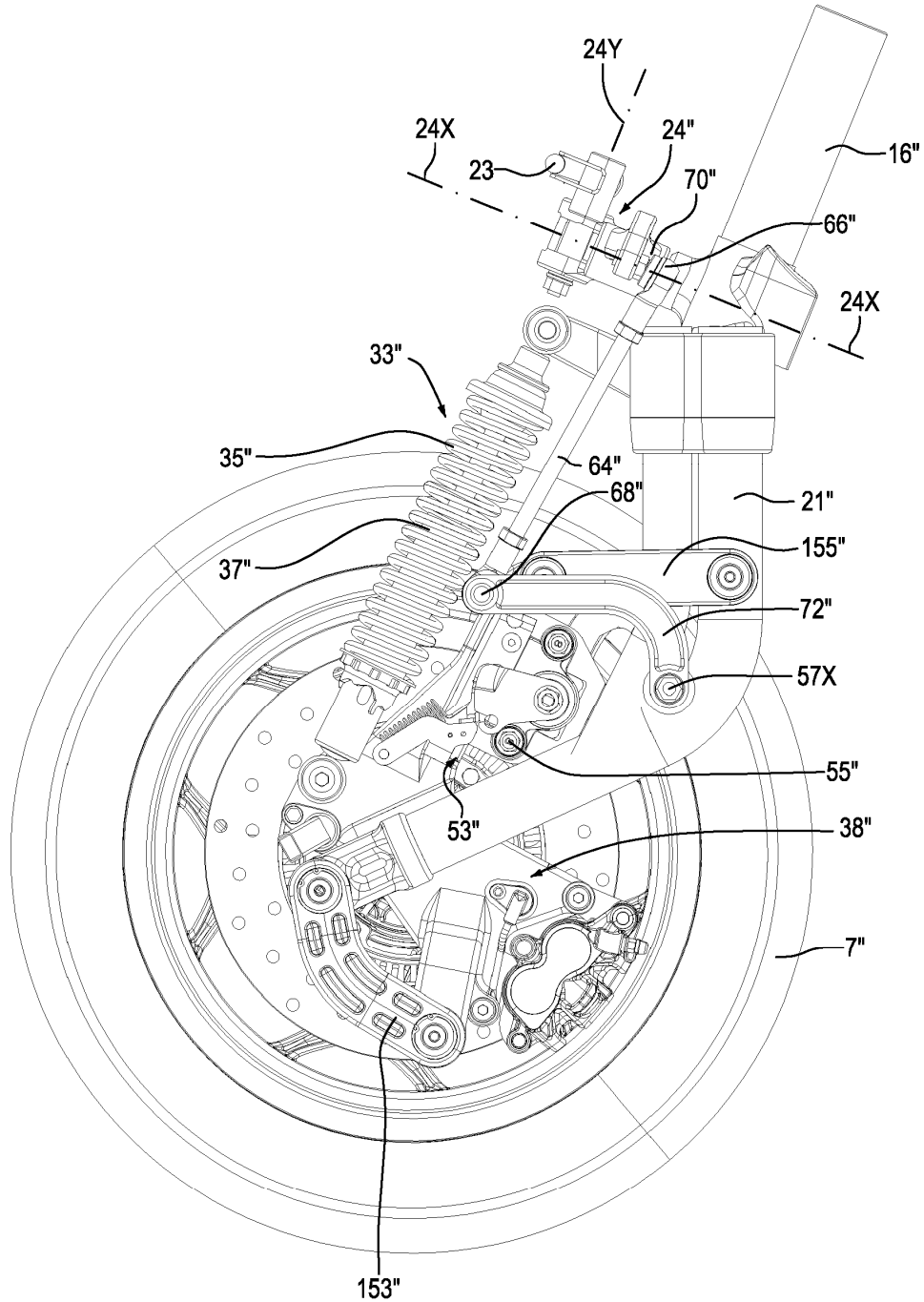


Fig.26

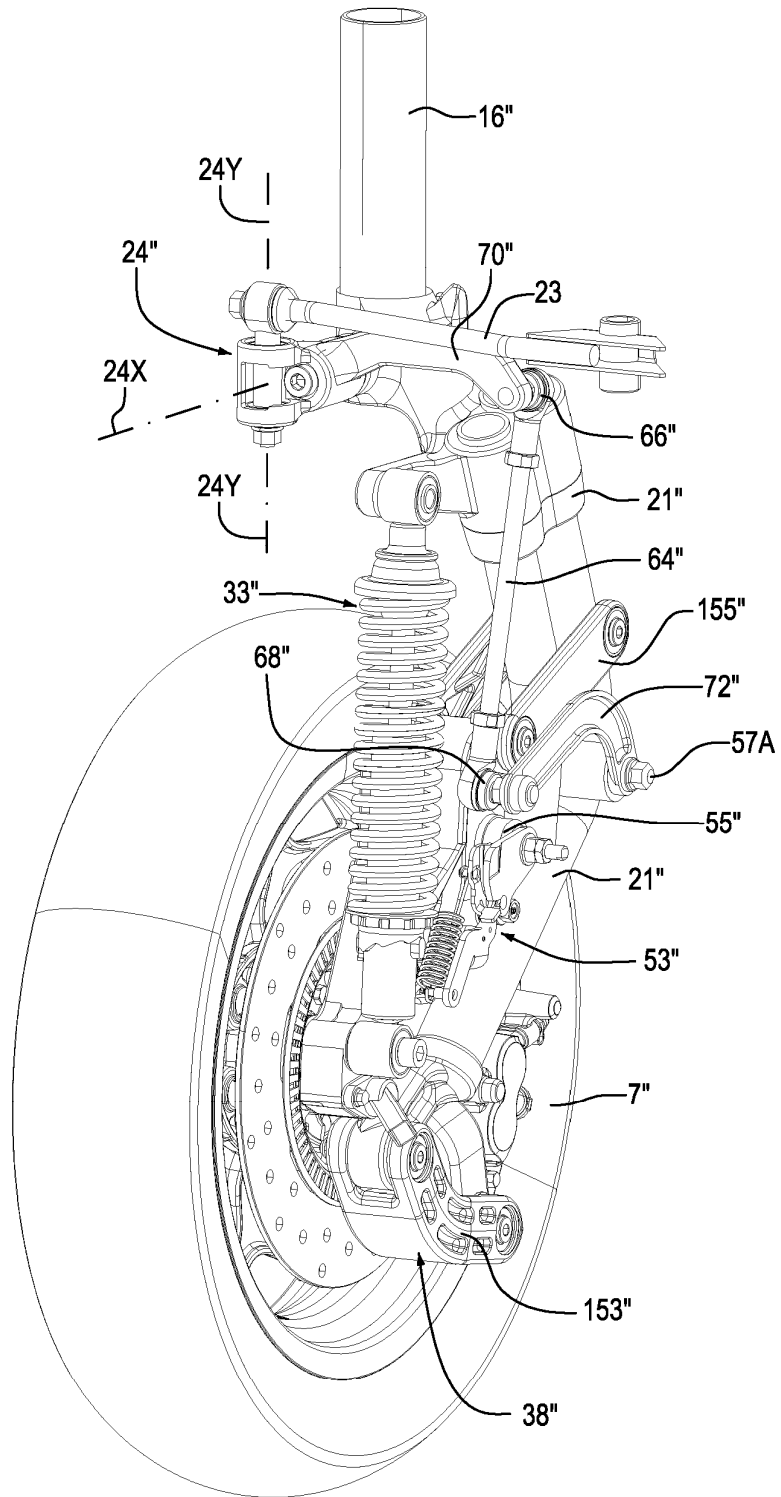


Fig.27

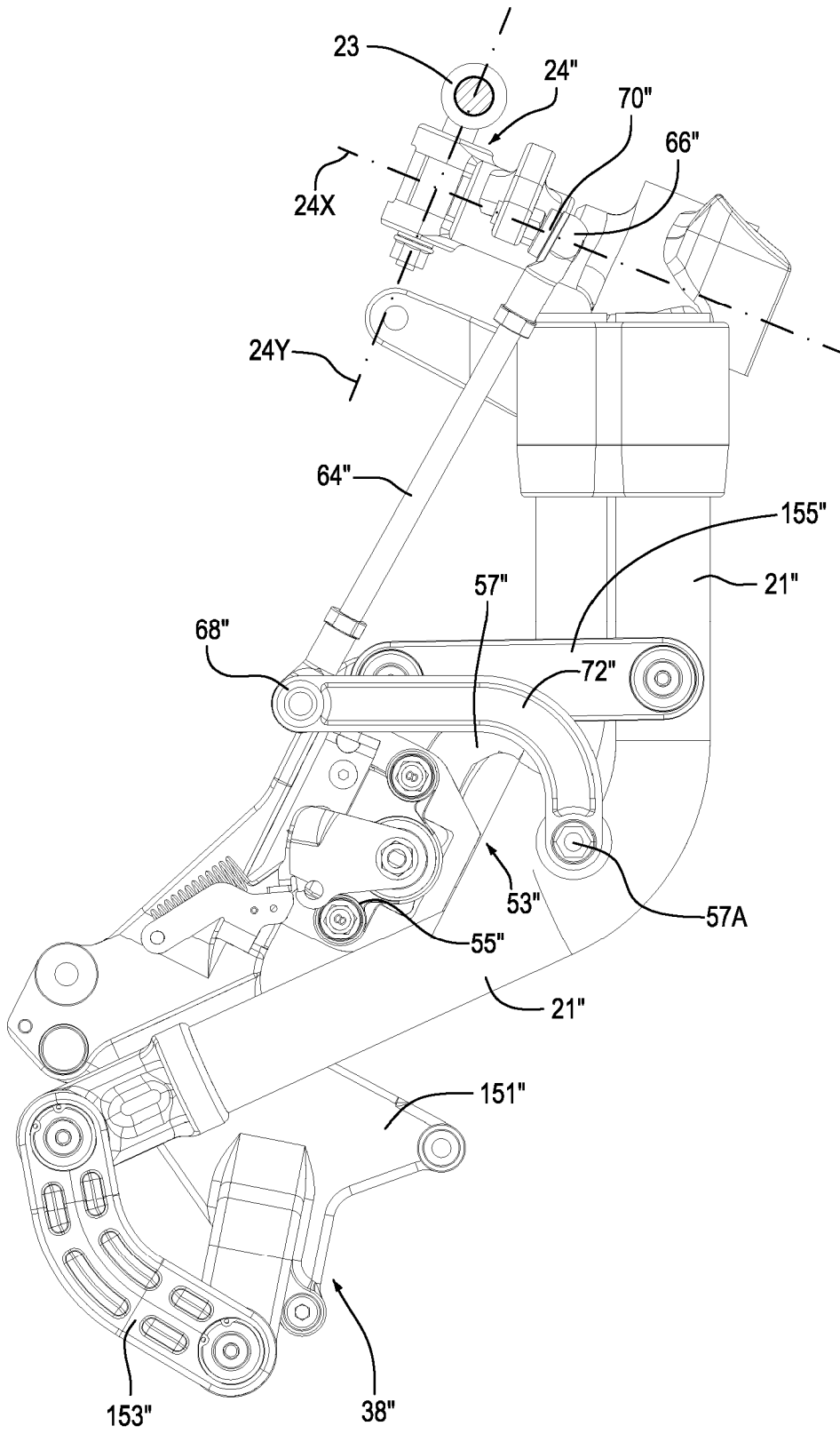


Fig.28

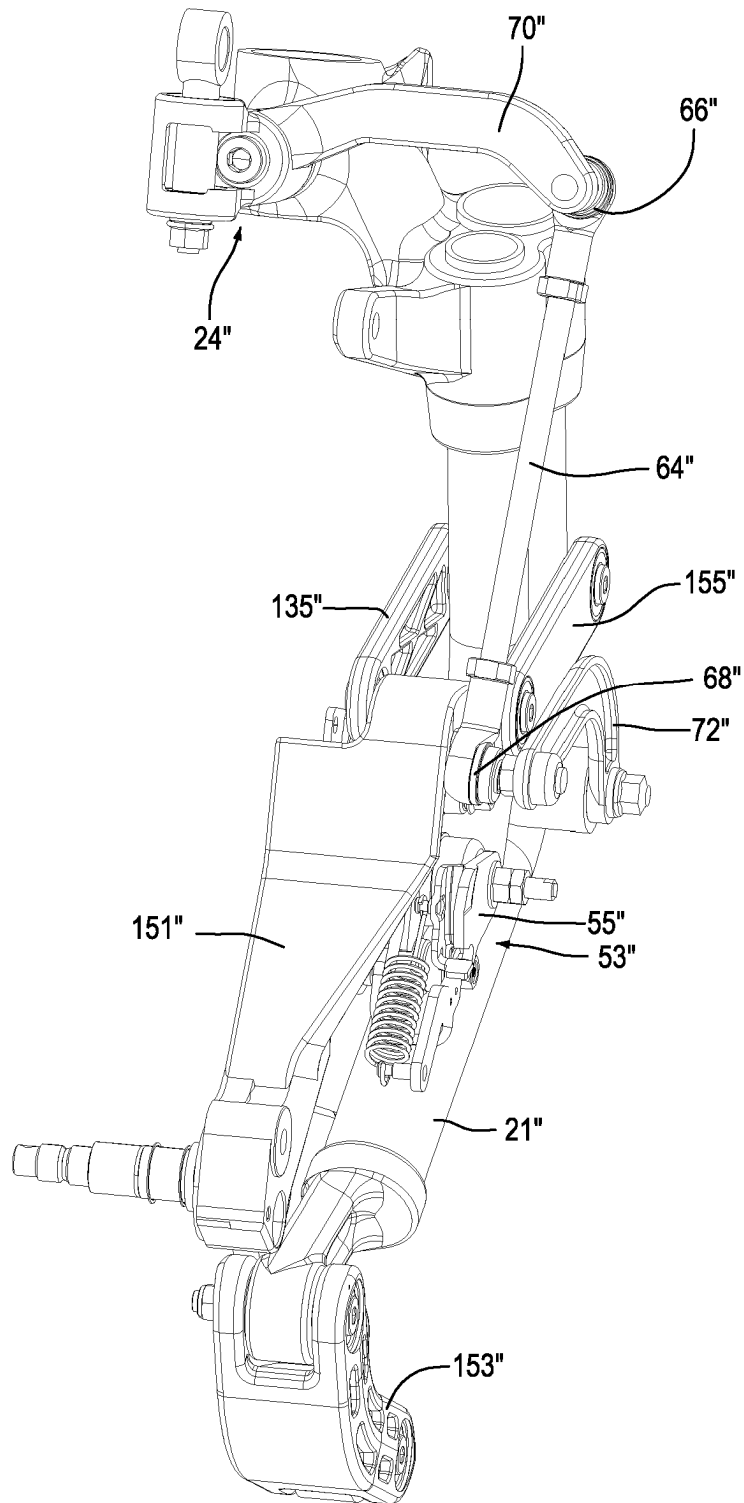


Fig.29

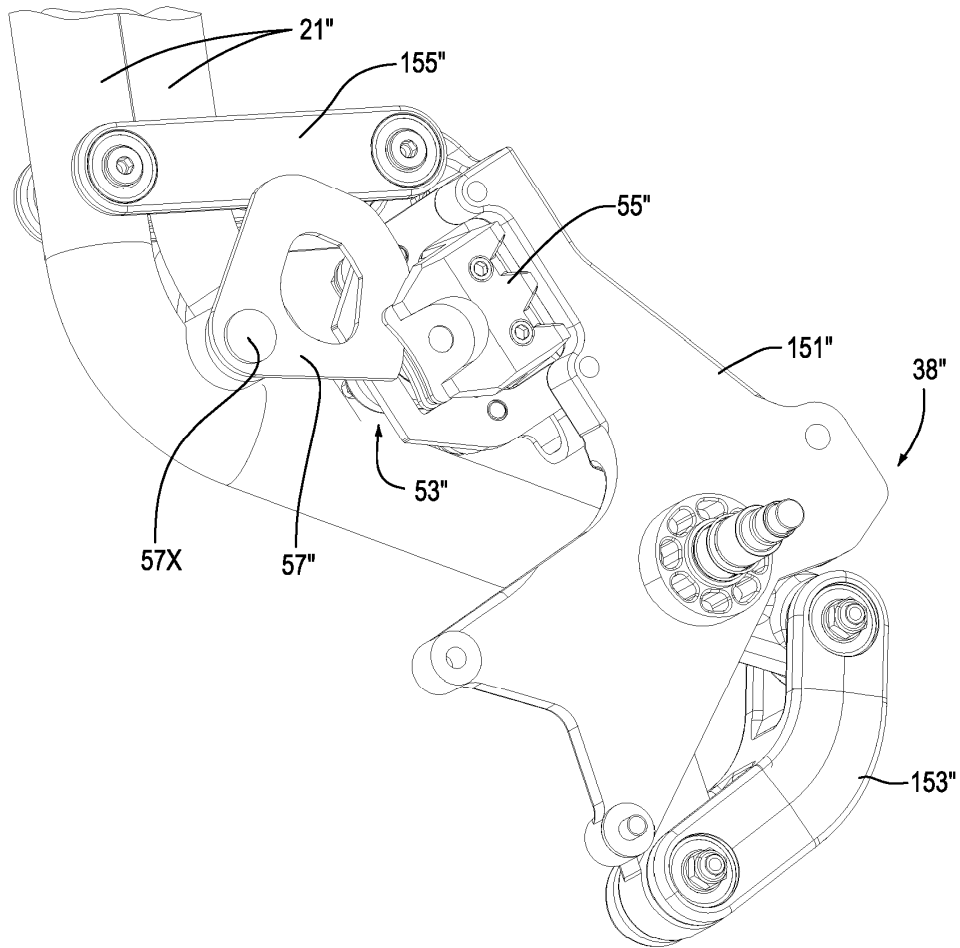


Fig.30

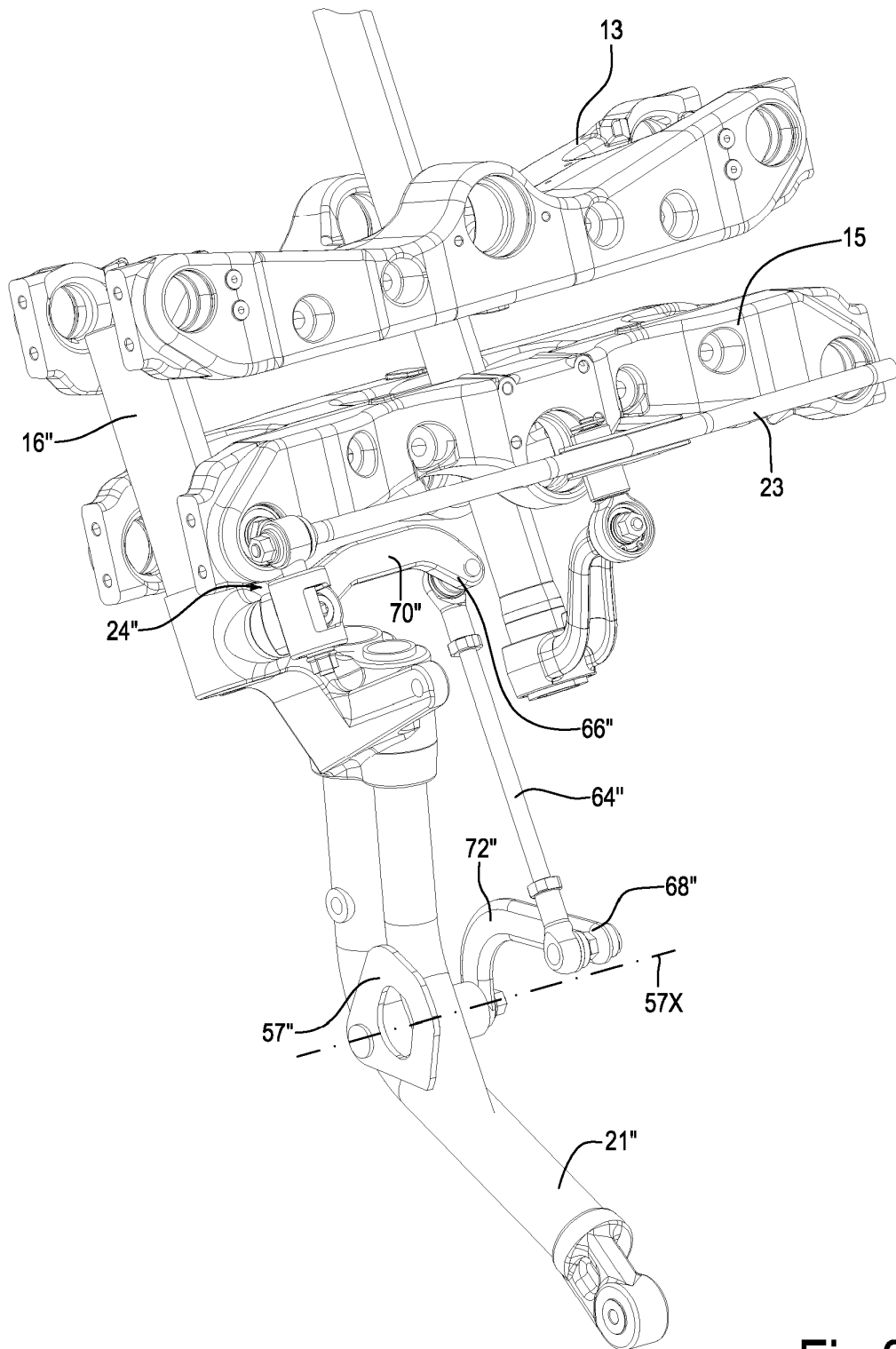


Fig.31

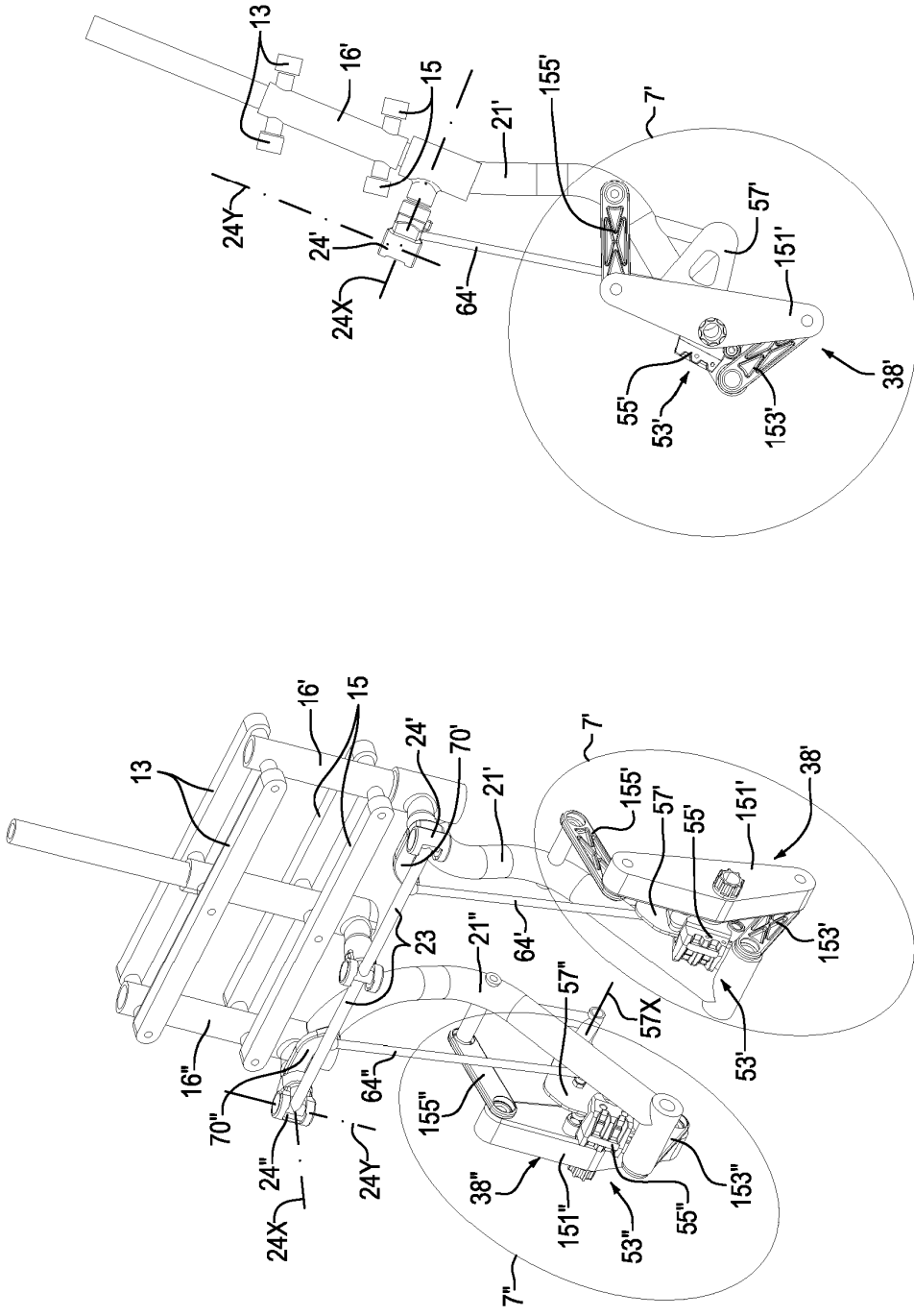


Fig.33

Fig.32

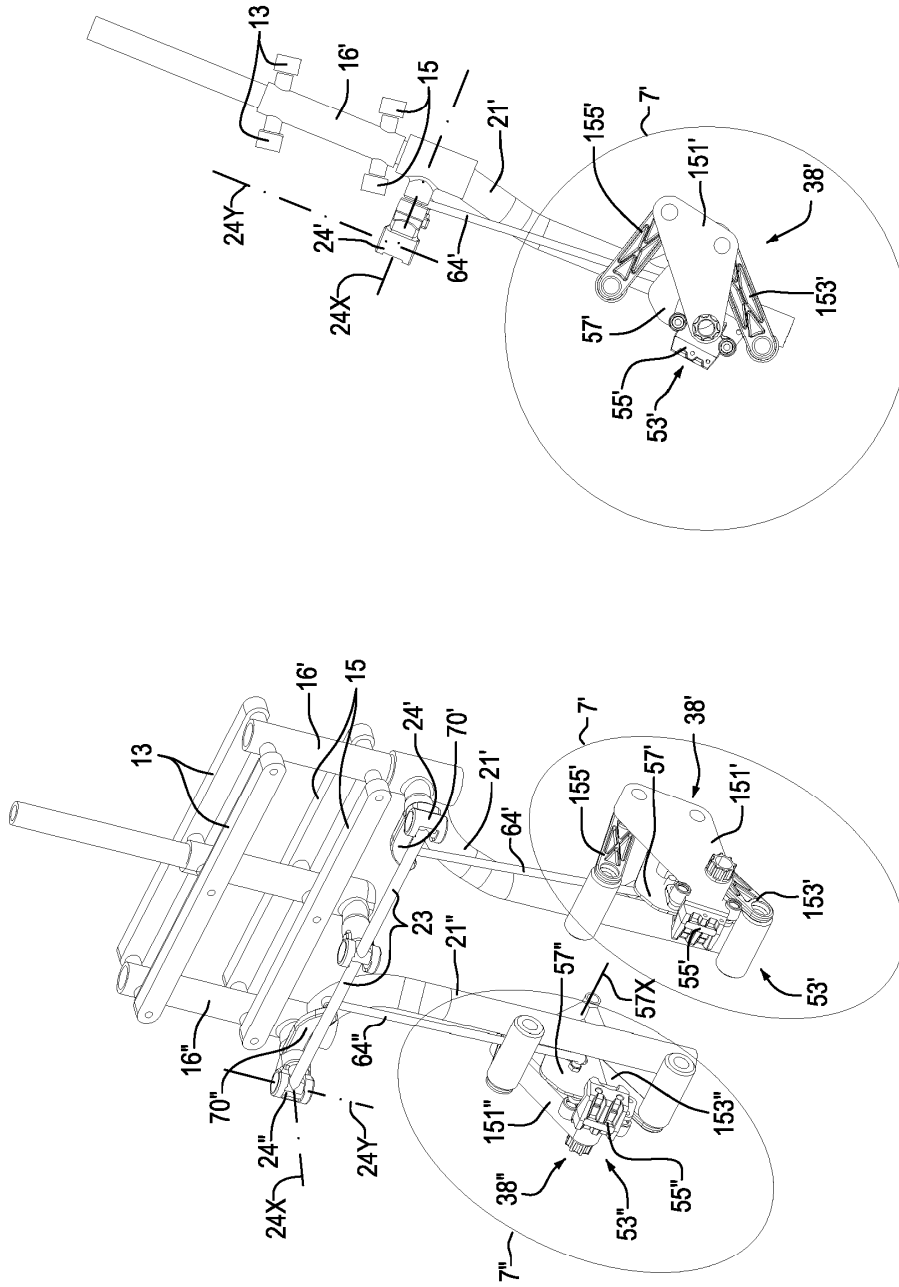


Fig.35

Fig.34

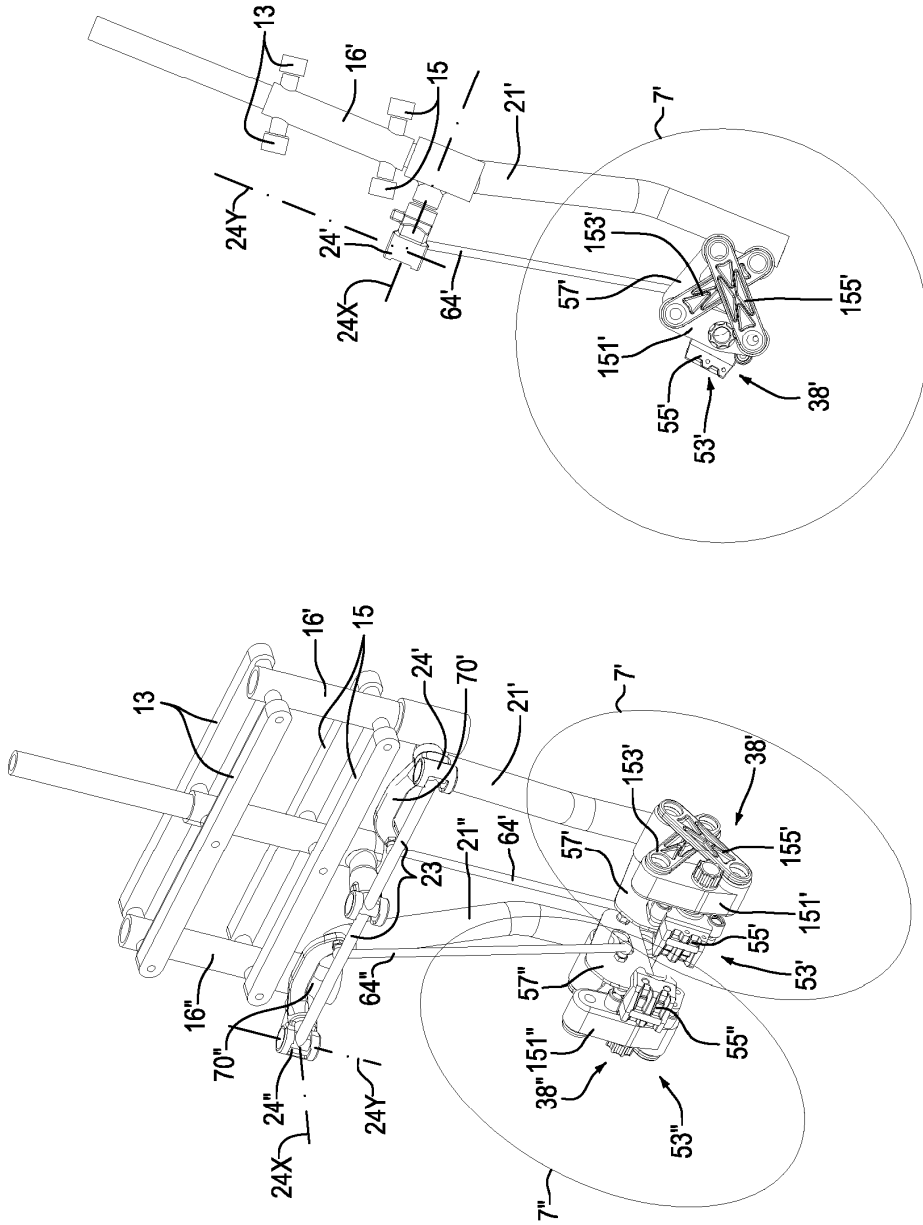


Fig.37

Fig.36

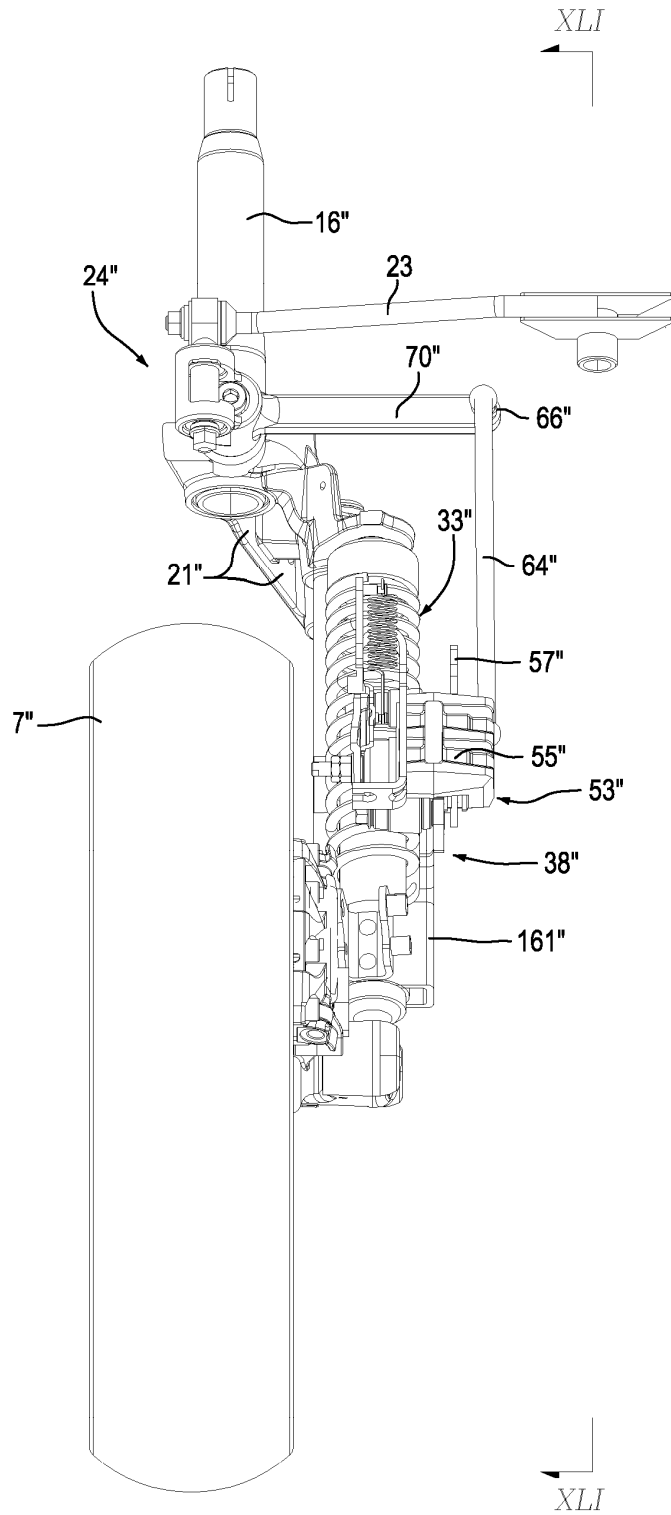


Fig.38

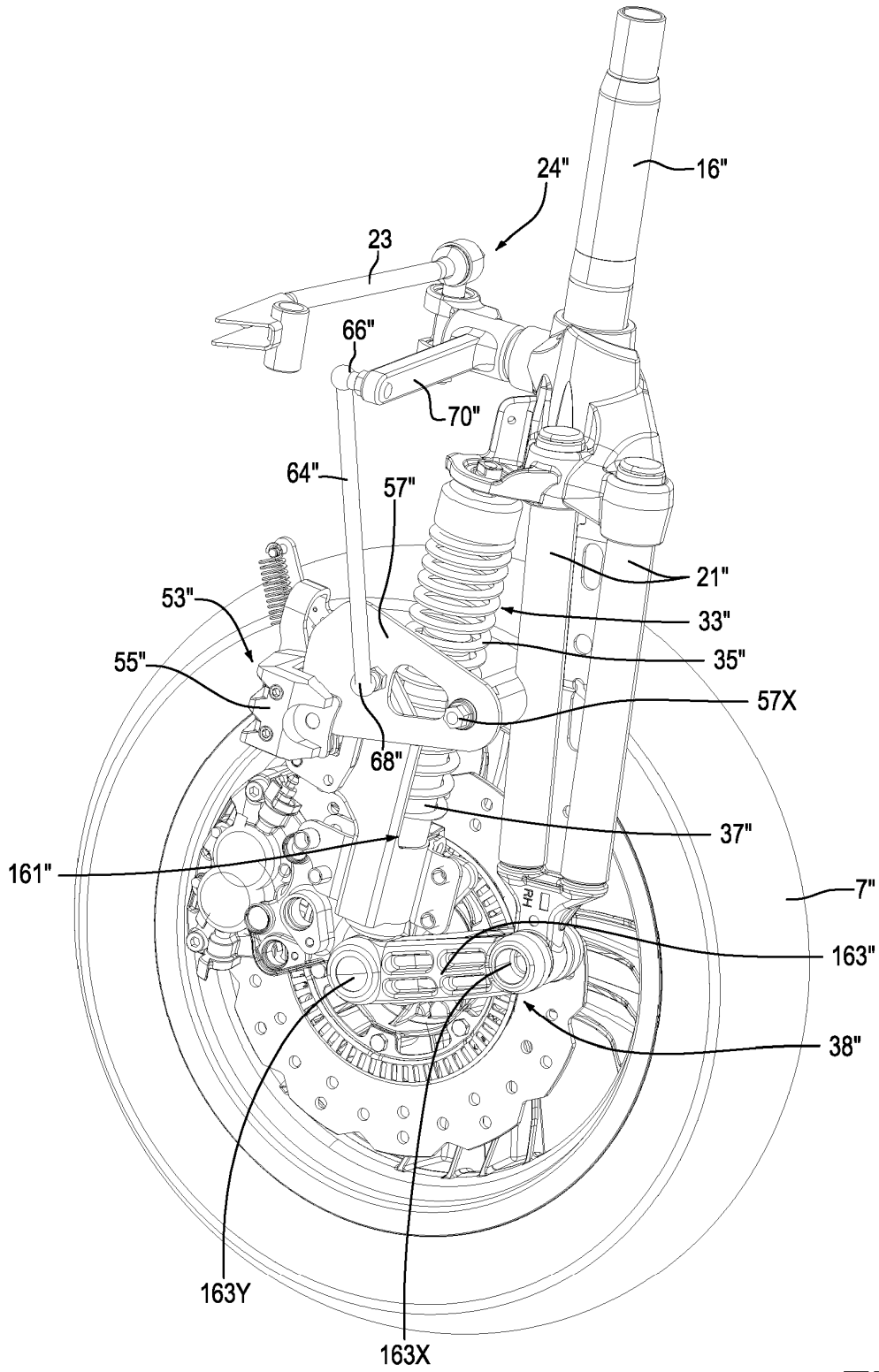


Fig.39

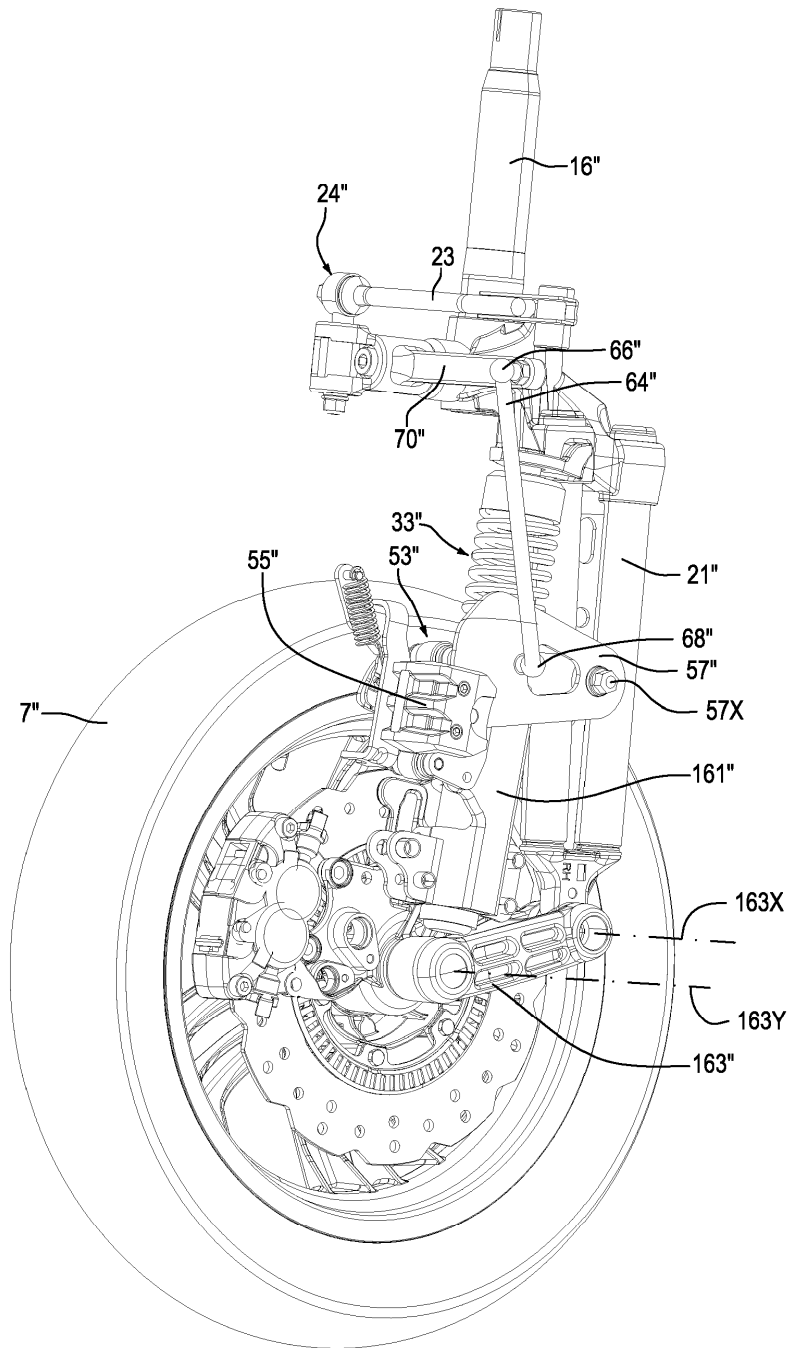


Fig.40

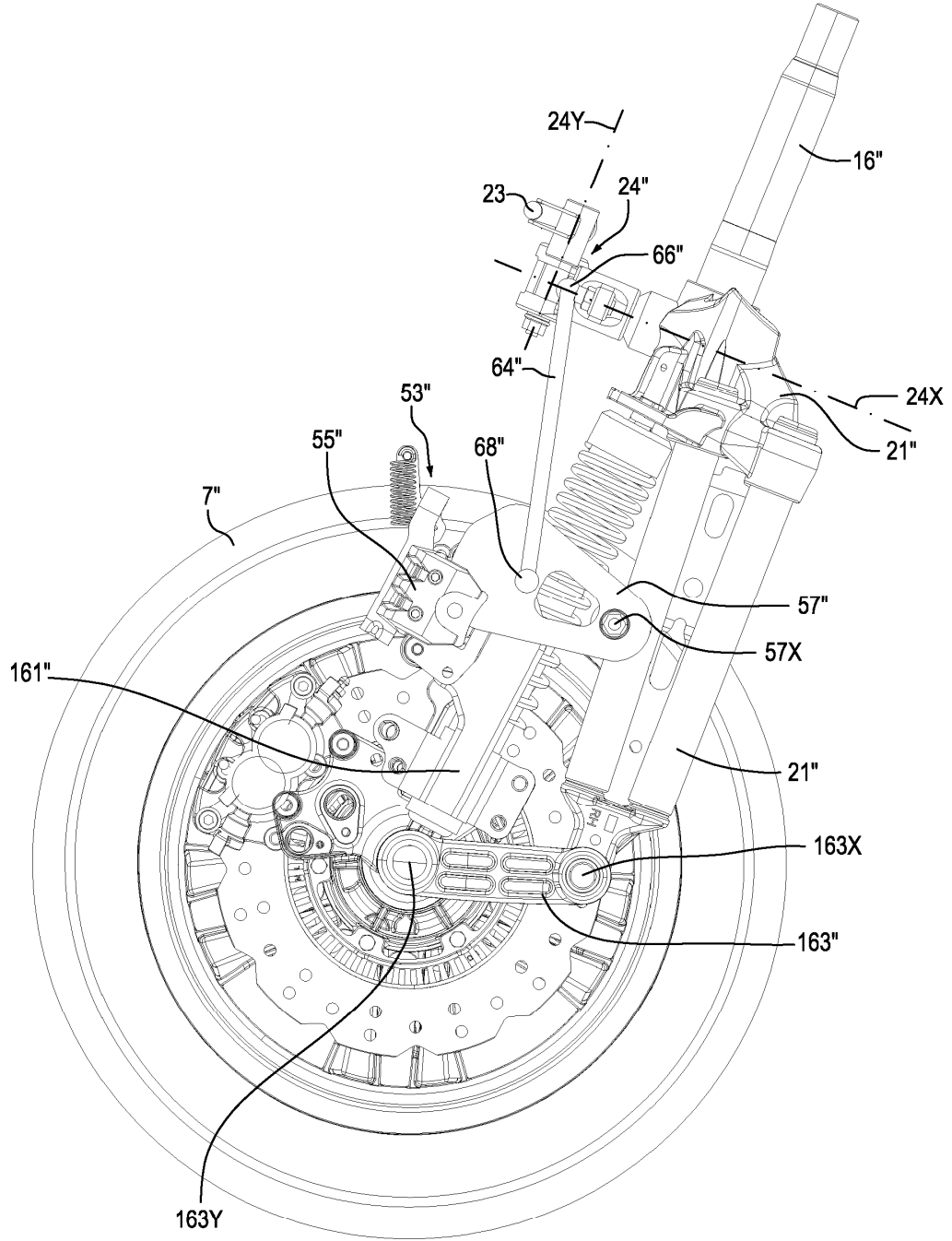


Fig.41

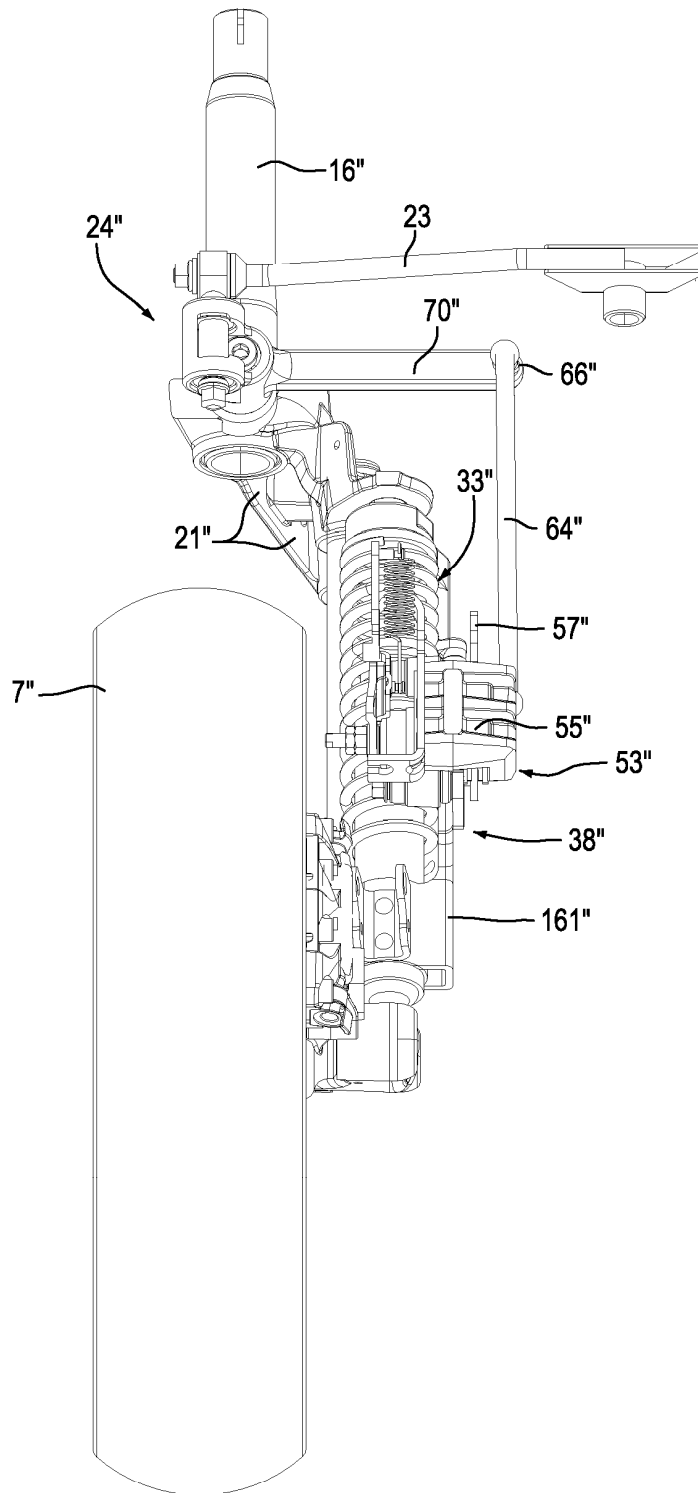


Fig.42

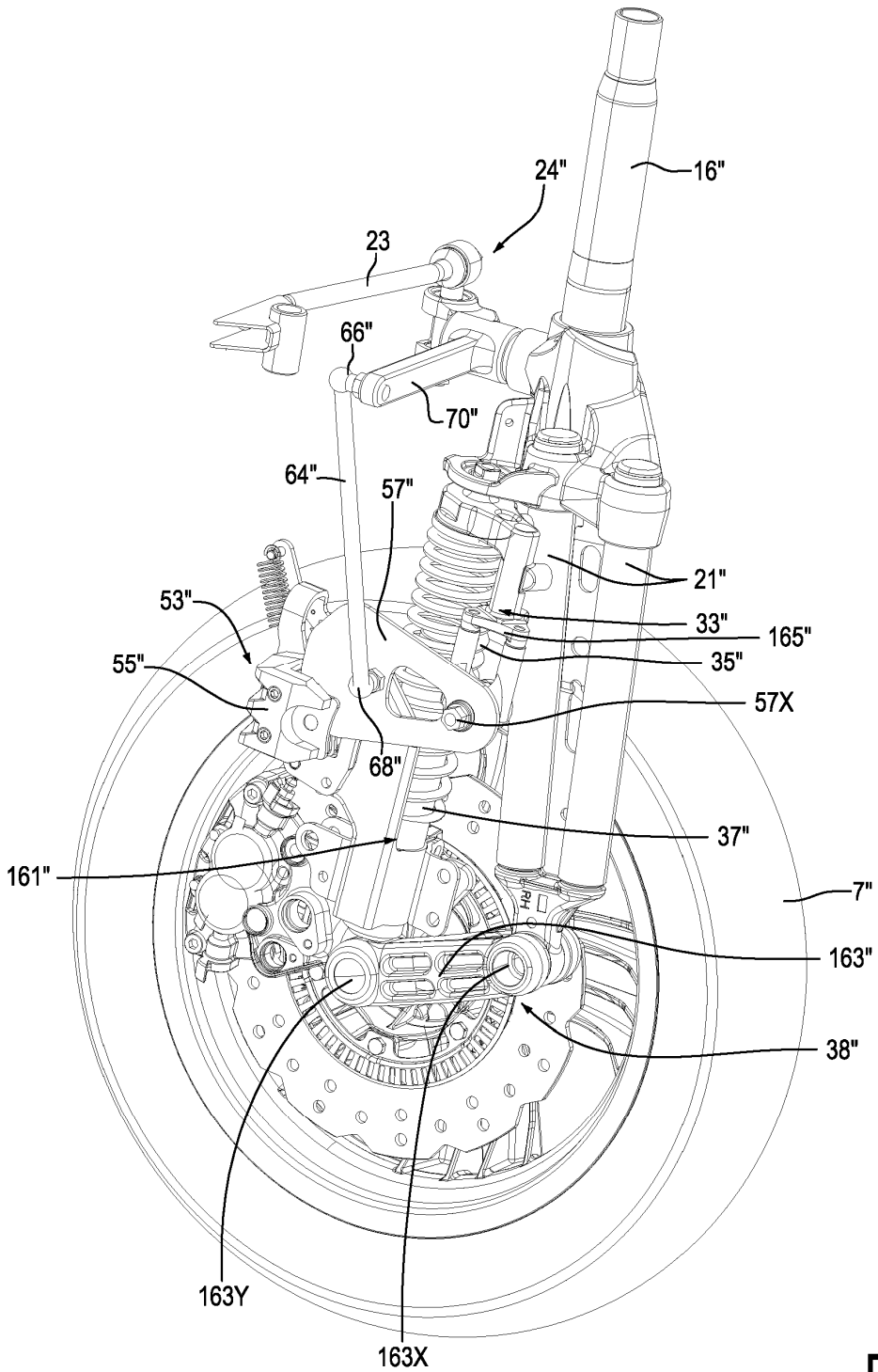


Fig.43

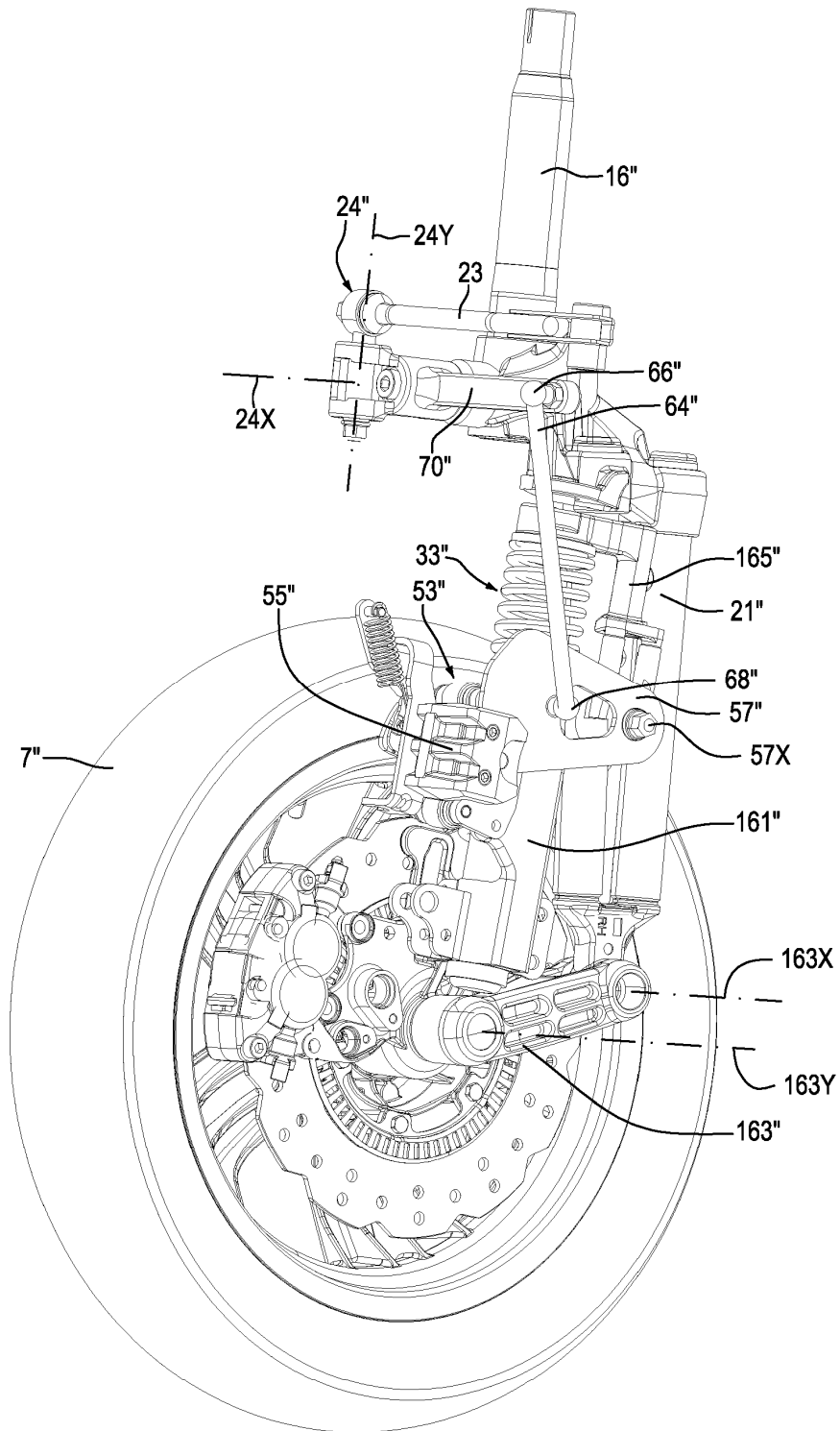


Fig.44

